

# ആര്യഭടീയം

(വിവർത്തനവ്യാഖ്യാനം)



ഡോ. എൻ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ Ph.D., D.Litt  
(Scientist & Hon. Director IISH)

ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയിൻസ് ഫിക് ഹെറിറ്റേജ്  
തിരുവനന്തപുരം - 695 018

Heritage Publication Series - 8

# ആര്യഭടീയം

(വിവർത്തന വ്യാഖ്യാനം)



**ഡോ. എൻ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ**

Scientist & Hon. Director IISH

ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സ്പേസ് സയൻസ് ആൻഡ് ടെക്നോളജി  
തിരുവനന്തപുരം

ഹെറിറ്റേജ് പബ്ലിക്കേഷൻ സീരിസ് - 8



**ആര്യഭടീയം (വിവർത്തന വ്യാഖ്യാനം)**

*1-12-2009 - 10<sup>th</sup> Edition*

**Dr. N. Gopalakrishnan**

M.Sc (Pharm), M.Sc (Chem), M.A. (Soc), Ph.D. (Chem); D.Lit  
(Scientist & Hon. Director IISH)

Published by:

**Indian Institute of Scientific Heritage (IISH)**

Registered Charitable Trust 328/99/IV

Ushus, Estate Road, Pappanamcode

Trivandrum - 695 018 (Ph. 0471 - 2490149)

[www.iish.org](http://www.iish.org)

**Rs. 25/-**

*Printed at:*

Sree Printers (DTP, Offset & Screenprinting)

Ind. Estate, Pappanamcode, TVM - 19, Ph. 0471 - 2490135

## **DHANYATHMAN**

IISH is spreading the messages of our motherland through our publications in the PDF format to all our well-wishers. Your support for the mission is welcome.

### **Details of the bank account**

Beneficiary : IISH Trivandrum

Ac No : 57020795171

IFSC : SBIN0070030

Bank : SBI industrial estate, papanamcode  
Trivandrum-19

*In the service of the motherland and dharma*

***IISH Publication Team***



## ആര്യഭടാചാര്യന്റെ പാദങ്ങളിൽ സമർപ്പിക്കുന്നു!

അത്യാധുനിക ശാസ്ത്രത്തെ, അക്ഷരാർത്ഥത്തിൽ, ഭാരതമണ്ണിൽ വളർത്തിയ ഒരു ഇല്ലാത്ത ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു ആര്യഭടൻ. AD 499 മാർച്ച് മാസം 21-ാം തീയതി, തന്റെ 23-ാമത്തെ വയസിൽ എഴുതിയ ആര്യഭടീയം എന്ന ഒരറ്റ ഗ്രന്ഥം കൊണ്ട് ലോകത്തിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആര്യഭടനെപ്പോലെ പ്രതിഭാശാലിയായിട്ടുണ്ടെന്ന് പറയുക അസാധ്യമാണ്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശാസ്ത്രീയ ചൈതന്യംകൊണ്ടുതന്നെയാണ് ഭാരതസർക്കാർ നമ്മുടെ സാറ്റലൈറ്റുകളിൽ ഒന്നിന് 'ആര്യഭട' എന്നു നാമകരണം ചെയ്തത്. ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തെ പൂർണ്ണമായും അത്യാധുനിക ഗണിതത്തിന്റെ തലത്തിലേക്ക് കൂട്ടികൊണ്ടു പോകുകയാണ് 1500 വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ആര്യഭടൻ ചെയ്തത്. അന്നുവരെ നിലനിന്നിരുന്ന ചില അന്ധവിശ്വാസങ്ങളെ പിഴുതെറിഞ്ഞ്, സ്വന്തമായി ഗണിത സൂത്ര വാക്യങ്ങളും, ഫോർമുലകളും, ഗണിതപദ്ധതികളും ആവിഷ്കരിച്ച് തന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ലോകസമക്ഷം കാഴ്ച വയ്ക്കുന്നു ആര്യഭടൻ. ഭൂമി ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു എന്നു വ്യക്തമായി പറയുകമാത്രമല്ല അദ്ദേഹം ചെയ്തത്. 4 സെക്കന്റ് സമയം കൊണ്ട് 1 മിനിറ്റ് ആംഗിൾ നിരക്കിലാണ് ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം വ്യക്തമാക്കി. 4320000 വർഷങ്ങളുള്ള ഒരു മഹായുഗത്തിൽ ഭൂമി 1582237500 പ്രാവശ്യം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു എന്നത് അദ്ദേഹം കൃത്യമായി ഗണിച്ചു. മഹത്തായ ഈ ഗ്രന്ഥത്തിലെ ഓരോ വരിയും ഓരോ പദവും ആധുനിക ശാസ്ത്രമാണ്. രാഹുകേതുകളെക്കുറിച്ചോ, പൂരാണകഥകളെക്കുറിച്ചോ, ആധുനിക വീക്ഷണത്തിലുള്ള ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പരിധിയിൽപെടാത്തതോ ആയ ഒരു വിഷയവും ആര്യഭടീയത്തിലില്ല, എന്നതാണ് ഈ ഗ്രന്ഥത്തിന്റെ പ്രത്യേകത. കെപ്ലറും, ഗലീലിയോയും, കോപ്പർനിക്കസും, ന്യൂട്ടണും ജനിക്കുന്നതിന് 1000 ൽ പരം വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പാണ് ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ ജനനം. നാല് അദ്ധ്യായങ്ങളിലായി രചിച്ചിട്ടുള്ള ആര്യഭടീയ ഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്ന വിഷയങ്ങൾ ഇപ്രകാരമാണ് അത്യാധുനിക ശാസ്ത്രം തന്നെയാണ്.

ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഭ്രമണസംഖ്യ, ഗ്രഹങ്ങളുടെയും apogee, അതിന്റെ ഭ്രമണസംഖ്യ, ജീവൽസൂക്ഷിക്കുശേഷമുള്ള കാലഘട്ടം, ഗ്രഹങ്ങളുടെ വ്യാസം, ഭ്രമണപഥത്തിന്റെ ചെരിവ്, കൃത്യമായ apogee യുടെ ആംഗിൾ, സഞ്ചാരപഥത്തിലെ ഭ്രമണസ്വഭാവം, 225' (മിനിറ്റ്) വീതം ആംഗിളുകളുടെ  $R \times \text{Sine angle}$  മൂല്യങ്ങൾ  $0^\circ$  മുതൽ  $90^\circ$  വരെ, സംഖ്യരചനാഗണിതം, വർഗ (square) വിവരണം, വർഗമൂലം (cube root) ഘനവും ഘനമൂലവും, തുകോണ-വൃത്ത-ട്രാപീസിയ വിസ്തീർണം,  $\pi$  യുടെ മൂല്യം, ആർക്ക് (arc) നിയമം, light and shadow നിയമം, പൈതഗോറസ് നിയമം, രണ്ടുവൃത്തങ്ങളുടെ



ബന്ധനിയമം, arithmetic progression ആശീജിബ്രനിയമം, പലിശ കണ്ടുപിടിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യം, ഭിന്ന സംഖ്യകളുടെ ഗുണന-ഹരണ നിയമങ്ങൾ തുടങ്ങി അനേകം ഗണിത ജ്യോതിശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളാണ് അരുഭടീയത്തിലുള്ളത്. ഇതിലെ ആധുനികശാസ്ത്രത്തിന് ഒരു ഉദാഹരണം.

AD 499 മാർച്ച് 21-ാം തീയതി ഞായറാഴ്ച ഉച്ചയ്ക്ക് ഉള്ളൂയിനിയിൽ നിന്ന് നോക്കുമ്പോൾ ഗ്രഹങ്ങളുടെ സ്ഥാനം ആരുടെ ഗണനവും ആധുനികശാസ്ത്ര വിവരണവും അത്യുജ്വലമായ കൃത്യത നോക്കുക!

ഗ്രഹം	ആരുഭടീയം	ആധുനികശാസ്ത്രം
സൂര്യൻ	360° 0' 0"	359° 42' 5"
ചന്ദ്രൻ	280° 48' 0"	280° 24' 52"
ചന്ദ്രോച്ചം	35° 42' 0"	35° 24' 38"
ചന്ദ്രോദയബിന്ദു	352° 12' 0"	352° 2' 26"
കുജൻ	7° 12' 0'	6° 52' 45"
ബുധൻ	186° 00' 0'	183° 9' 51"
ഗുരു	187° 12' 0'	187° 10' 47"
ശുക്രൻ	356° 24' 0'	356° 7' 51"
ശനി	49° 12' 0"	48° 21' 13"

1999 മാർച്ച് 21-ാം തീയതി ആരുഭടീയം എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിന്റെ, 1500-ാം വാർഷികം കൊണ്ടാടുകയാണ്. ഒന്നര സഹസ്രാബ്ദത്തിന് മുമ്പ് രചിച്ച ഒരു ഗ്രന്ഥവും, അത് എന്നാണ് രചിച്ചതെന്ന് വ്യക്തമായി പറയുക സാധ്യമല്ല, ആരുഭടീയത്തിനുമാത്രം ലഭിച്ച ഈ ആയിരത്തി അഞ്ഞുറാം ജന്മദിനാഘോഷവേളയിൽ, ഭാരതീയ ശാസ്ത്ര പാരമ്പര്യത്തെക്കുറിച്ചറിയുവാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്ന വിജ്ഞാനദാഹികൾക്ക് ആരുഭടീയത്തിന്റെ ഈ പരിഭാഷ, ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയിൻസിഫിക് ഹെറിറ്റേജ്, ആരുഭടാചാര്യൻ എന്ന അത്യാധുനിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ പാദങ്ങളിലൂടെ സമർപ്പിക്കുന്നു.

ഡോ: എം. സാമ്പശിവൻ  
ചെയർമാൻ

ഡോ: എൻ. ഗോപാലകൃഷ്ണൻ  
ഹോണ. ഡയറക്ടർ

ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയിൻസിഫിക് ഹെറിറ്റേജ്, തിരുവനന്തപുരം

21 - 3 - 1999

## ആദ്യദീയത്തിലെ സംഖ്യരചനാക്രമം

ഈ ഗ്രന്ഥത്തിലെ സംഖ്യരചനയുടെ അടിസ്ഥാനതത്വം വിവരിക്കുന്നത് ഒന്നാം അദ്ധ്യായമായ ഗീതികാപാദത്തിലെ രണ്ടാം ശ്ലോകമാണ്. ഇതിൽ വിവരിക്കുന്ന പ്രകാരം, സംഖ്യാരചനയ്ക്കുള്ള തത്വങ്ങൾ ഉദാഹരണസഹിതം ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

1. സംഖ്യകൾ: ക, ഖ, ഗ, ഘ, ങ, ച, ഛ ..... ഇവയ്ക്ക് യഥാക്രമം 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ..... എന്നിങ്ങനെ പ, ഫ, ബ, ഭ, മ ക്ക് 21, 22, 23, 24, 25 വരെ മൂല്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഈ അക്ഷരങ്ങളെ വർഗാക്ഷരങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു.
2. യ, ര, ല, വ ..... എന്നീ അക്ഷരങ്ങൾക്ക് 30, 40, 50 ..... എന്നിങ്ങനെ ക്ഷ, സ, ഹ, വരെ 80, 90, 100 വരെ മൂല്യം നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഈ അക്ഷരങ്ങൾ അവർഗാക്ഷരങ്ങളാണ്.
3. സ്വരാക്ഷരങ്ങൾ, മേൽവിവരിച്ച അക്ഷരങ്ങളുമായി ചേരുമ്പോൾ "അ" കാരത്തിന് അക്ഷരത്തിന്റെ അതേ സംഖ്യാമൂല്യവും. "ഇ" കാരത്തിന്  $\times 100$ , "ഉ", കാരത്തിന്  $\times 10000$ , "ഋ" കാരത്തിന്  $\times 1000000$  "ന" കാരത്തിന്  $\times 100000000$  എന്നിങ്ങനെ മൂല്യവും ലഭിക്കുന്നു.
4. രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ അക്ഷരങ്ങൾ ചേർത്താൽ അവയുടെ മൂല്യങ്ങളുടെ തുകയായിരിക്കും സംഖ്യ.

ഉദാ: (1) ക = 1; കി =  $1 \times 100$ ; കൂ =  $1 \times 10000$ ; കൃ =  $1 \times 1000000$

(2) പ = 21; പി = 2100; പൂ = 210000; പൃ = 2100000

(3) ല = 50; ലി = 5000; ലൂ = 500000

(4) ലവ = ല + വ =  $50 + 60 = 110$

(5) ഞഖി = ഞ + ഖി =  $10 + 200 = 210$

(6) ഗിയിങശ = ഗി + യി + ങ + ശ =  $300 + 3000 + 5 + 70 = 3375$

അക്ഷരങ്ങൾ തിരിച്ചും മറിച്ചും എഴുതാവുന്നതാണ്. ഏതു തരത്തിലുള്ള ക്രമവും അനുവദനീയമാണ്. ഇതാണ് ഈ സംഖ്യരചനാ ക്രമത്തിന്റെ പ്രത്യേകത.



ഗീതികാപാദം

1. പ്രണിപത്യ ഏകമനേകം കം സത്യം ദേവതാം പരം ബ്രഹ്മ  
ആര്യഭടേ സ്ത്രീണി ഗദതി ഗണിതം കാലക്രിയാം ഗോളം

ഏകവും അനേകവും സത്യവുമായ പരബ്രഹ്മത്തെ നമസ്കരിച്ച്,  
ഗണിതം, കാലക്രിയ, ഗോളം എന്നീ മൂന്നു ഭാഗങ്ങളുള്ള  
ആര്യഭടീയത്തിന്റെ വിവരണം അര്യഭടൻ ആരംഭിക്കുന്നു.

മേൽപറഞ്ഞ മൂന്നുഭാഗങ്ങൾ കൂടാതെ ആര്യഭടീയത്തിൽ 13  
ശ്ലോകങ്ങളുള്ള ഗീതികാപാദം എന്ന ഈ ഒരുദ്ധ്യായം കൂടി ഉണ്ട്.  
അപ്രകാരം നാലുഭാഗങ്ങളാണ് ആര്യഭടീയത്തിനുള്ളത്.

2. വർഗാക്ഷരാണി വർഗേ അവർഗേ അവർഗാക്ഷരാണി കാത് ഒമൗ യഃ  
ഖഡീനവകേ സ്വരാ നവ വർഗേ അവർഗേ നവാന്ത്യവർഗേ വാ

(ചെരിച്ചിട്ടുള്ള അക്ഷരങ്ങൾ സംഖ്യകളാണ്)

ക, ഖ, ഗ, ..... എന്നാരംഭിച്ച്... ൩, ൪, ൫ വരെയുള്ള വർഗാക്ഷരങ്ങൾക്ക്  
യഥാക്രമം 1, 2, 3, ..... 23, 24, 25 എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യാമൂല്യം നൽകി  
വർഗസ്ഥാനത്തും, യ, ര, ല.....ഹ എന്നീ അവർഗാക്ഷരങ്ങൾക്ക്  
യഥാക്രമം 30, 40, 50 ..... 100 എന്നിങ്ങനെ സംഖ്യാമൂല്യം നൽകി  
അവർഗസ്ഥാനത്തും (അ, ഇ, ഉ ..... എന്നിവക്ക് 1, 100, 10000, ....  
എന്നിങ്ങനെ) സംഖ്യാസ്ഥാനങ്ങൾ നൽകി സംഖ്യാരചന നടത്തണം.  
സ്വരാക്ഷരങ്ങൾ ഒൻപതെണ്ണത്തിന് വർഗാക്ഷരങ്ങളും  
അവർഗാക്ഷരങ്ങളും (പ്രത്യേകം പ്രത്യേകമായും) സൂചിപ്പിക്കണം.  
18-ൽ കൂടുതൽ സ്ഥാനങ്ങൾ വരുകയാണെങ്കിൽ (അതായത്  
സ്വരാക്ഷരങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ) സ്ഥാനസൂചനക്കായി പുതിയ  
സ്വരങ്ങളും ഉപയോഗിക്കണം. ഒ, മ എന്നീ അക്ഷരങ്ങൾ, (യഥാക്രമം  
5, 25 സംഖ്യകളാണ്) ചേർന്നാൽ യഃ (30) ആകുന്നതുപ്രകാരമാണ്  
സംഖ്യാരചനാരീതി.

- ആര്യഭടീയത്തിൽ അനുശാസിച്ചുപോരുന്ന സംഖ്യാരചനാരീതി ഈ  
ഗ്രന്ഥത്തിന്റെ ആരംഭത്തിൽ പ്രത്യേകമായി വിവരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

വർഗസ്ഥാനങ്ങൾ സ്കന്ധർ ആകുന്ന സ്ഥാനങ്ങളാണ്.



അതായത് ഒന്ന്, നൂറ്, പതിനായിരം, പത്തുലക്ഷം..... എന്നീ സ്ഥാനങ്ങളാണവ. ക, ഖ, ഗ ..... മുതൽ മ വരെയുള്ള വർഗാക്ഷരങ്ങൾ, ഈ വർഗസ്ഥാനങ്ങളിൽ എഴുതണം.

പത്തു, ആയിരം, ലക്ഷം.....സ്ഥാനങ്ങൾ സ്കായർ അല്ലാത്തവയാണ്. ഈ സ്ഥാനങ്ങളിൽ യ, ര, ല ..... എന്നീ അവർഗാക്ഷരസംഖ്യകൾ എഴുതണം എന്ന് ചുരുക്കം.

ഗിയങ്ങൾ എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്ന സംഖ്യ നോക്കുക. ഇവിടെ വർഗാക്ഷരങ്ങൾ ഗ, ങ, അവർഗാക്ഷരങ്ങൾ യ, ശ അവയുടെ സംഖ്യകൾ യഥാക്രമം ഗ = 3, ങ = 5, യ = 30, ശ = 70 ഈ അക്ഷരങ്ങൾ സ്ഥാനങ്ങളുമായി ചേർന്നു കൂട്ടുമ്പോൾ സംഖ്യ ലഭിക്കുന്നു.

#### സ്ഥാനങ്ങൾ

കോടി പത്തുലക്ഷം ലക്ഷം പതിനായിരം ആയിരം നൂറ് പത്തു ഒന്ന്

ഒ            ഒ            ഉ            ഉ            ഇ    ഇ    "    അ    അ

(3000) യി 300 (ഗി) 70 (ശ) 5 (ങ)

അപ്രകാരം ഗി + യി + ങ + ശ + = 300 + 3000 + 5 + 70 = 3375

3. യുഗര വിഭഗണം: ഖ യു ഘ, ശനി ചയഗിയിങ്ങു ശു ഛലു  
കു ണി ശി ബു ണ ഷ്യ ലു പ്രാക്

ശനി ഡു ണി വിഘവ, ഗുരു രിവി ച്യുഭ

കുജ ഭരിലിത്യു നുഖ്യ ഭൃഗുബുധസൗരാ:

ഒരു യുഗത്തിൽ (ഗ്രഹങ്ങളുടെ) കിഴക്കോട്ടുള്ള ഭ്രമണസംഖ്യ ഇപ്രകാരമാകുന്നു. സൂര്യൻ 43, 20, 000; ചന്ദ്രൻ 5, 77, 53, 336; ഭൂമി (കു) 1, 58, 22, 37, 500; ശനി 1, 46, 564; ഗുരു 3, 64, 224 കുജൻ 22, 96, 824, ബുധനും ശുക്രനും സൂര്യനുതുല്യം (43,20,000)

മേൽവരിയിലെ സംഖ്യരചനാവിവരണം

ഖയു ഘ്യ = ഖ + യു + ഘ്യ = 20000 + 300000 + 4000000 = 43,20,000

ചയഗിയിങ്ങു ശു ഛലു = ച + യ + ഗി + ങു + ശു + ഛലു + ലു  
= 6 + 30 + 300 + 3000 + 50000 + 700000 + 7000000 + 50000000 = 57753336

ഡു ണി വി ഘ വ = 140000 + 500 + 6000 + 4 + 60 = 146564

$$\text{രി വി ചു യു ഭ} = 4000 + 200 + 60000 + 30000 + 24 = 364224$$

$$\text{ഭ ദി ലി യു നു ഖ്യ} = 24 + 1800 + 5000 + 90000 + 200000 + 2000000 = 2296824$$

$$\begin{aligned} \text{ബിശിബുണ്ണ ഷ്യഖ്യ} &= \text{ബി} + \text{ശി} + \text{ബു} + \text{ഷ്യ} + \text{ഖ്യ} + \text{ണ്ണ} = 500 + 7000 \\ &+ 230000 + 80000000 + 2000000 + 1500000000 = 1582237500 \end{aligned}$$

4. ചന്ദ്രോച്ച രുജ്ജു ഷിഖിധ, ബുധ സുഗുശിമ്യന, ഭൂഗു ഇഷബിഖുചു ശേഷാർകാ:

ബുഹിനച പാതവിലോമാ ബുധാഹ്നുജാർകോദയാച്ച ലങ്കായാം.

ചന്ദ്രന്റെ ശീഘ്രോച്ചം (apogee) 4, 88219, ബുധന്റെത് 17937020, ശുക്രന്റെത് 7022388, മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളുടേതൊക്കെ സൂര്യന്റെതുതന്നെയാണ്. ചന്ദ്രന്റെ ഉദയരാശിയാകട്ടെ 2,32,226, വിപരീത ദിശയിലേക്കും (അതായത് പശ്ചിമദിശയിലേക്ക്) ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. (ഗണനസൗകര്യത്തിനായി) ഈ ഭ്രമണം, മേടരാശിയുടെ തുടക്കത്തിൽ ഒരു ബുധനാഴ്ച ദിവസം ലങ്കയിൽ (ഭൂമധ്യരേഖയിൽ - ലങ്കയുടെ വിവരണം അന്യത്ര ആര്യഭടൻ നൽകുന്നുണ്ട്) സൂര്യോദയസമയത്ത് ആരംഭിക്കുന്നുവെന്ന് ഗണിക്കപ്പെടുന്നു. (ഇത് ഈ യുഗത്തിന്റെ ആരംഭം കുറിക്കുന്ന ദിവസമത്രെ)

ലങ്ക എന്ന സ്ഥലത്തെക്കുറിച്ച് ഗോളപാദത്തിലെ 14-ാം ശ്ലോകത്തിൽ വിവരിക്കുന്നുണ്ട്. ഇന്നത്തെ ശ്രീലങ്കയാണോ ഇത് എന്ന് വ്യക്തമല്ല, ഭൂമധ്യരേഖയിലുള്ള ഒരു സ്ഥലമായിരിക്കാമെന്ന് വിവരണത്തിൽ നിന്നു മനസ്സിലാകുന്നു.

ചന്ദ്രന്റെ വടക്കോട്ടുള്ള സഞ്ചാരപഥത്തിൽ, ചന്ദ്രൻ കടന്നു പോകുന്നതാണ് മേടരാശിയിലെ ഈ ബിന്ദു. ചന്ദ്രന്റെ ശീഘ്രോച്ചം എന്നത് ഭ്രമണസമയത്ത് ഭൂമിയിൽ നിന്നും ചന്ദ്രൻ ഏറ്റവും കൂടിയ അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോഴുള്ള ബിന്ദുവാണ്.

$$\text{രു ജ്ജ ഷി ഖി ധ} = 400000 + 80000 + 8000 + 200 + 19 = 488219$$

$$\text{സു ഗു ശി മ്യ ന} = 900000 + 30000 + 7000 + 17000000 + 20 = 17937020$$

5. കാഹോ മനവോ ഡമനയുഗാ: ശഖ ഗതാസ്തേ ച മനയുഗാ: ഛോ ച കൽപാദേർയുഗ പാദാ ഗ ച ഗുരുദിവസാച്ച, ഭാരതാത്പൂർവ്വം

(ബ്രഹ്മാവിന്റെ ഒരു ദിവസം) ഒരു കൽപം എന്നത് 14 മന്വന്തരങ്ങൾ



ചേർന്നതാണ്. ഓരോ മനാന്തരത്തിലും 72 മഹായുഗങ്ങളുണ്ട്. ഈ കൽപാരംഭത്തിനുശേഷം 6 മനാന്തരങ്ങളും  $27\frac{3}{4}$  മഹായുഗങ്ങളും കഴിഞ്ഞ് കലിയുഗമാരംഭിച്ചിരിക്കുന്നു. (മറ്റൊരർത്ഥത്തിൽ മഹാഭാരതയുദ്ധത്തിനു മുമ്പ് (ഭാരതാത്പൂർവ്വം) ഇത്രയും കാലയളവ് കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു) ഈ കൽപം ആരംഭിച്ചതാകട്ടെ ഒരു വ്യാഴാഴ്ച ദിവസമാണ്

ആദ്യഭടന്റെ വിവരണപ്രകാരം ഈ കൽപത്തിലെ 6 മനാന്തരങ്ങളും  $27\frac{3}{4}$  മഹായുഗങ്ങളും കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അതായത്  $6 \times 72 + 27\frac{3}{4} = 459\frac{3}{4}$  മഹായുഗങ്ങൾ, അഥവാ  $459\frac{3}{4} \times 4320000 = 198,6120000$  വർഷങ്ങൾ പിന്നിട്ട് കലിയുഗത്തിലെത്തി നിൽക്കുന്നു. **ആധുനികശാസ്ത്രപ്രകാരം ഇക്കാലയളവിലാണ് ജീവൽസൃഷ്ടി ഭൂമിയിൽ തുടങ്ങിയത്.**

ഒരു മഹായുഗം, കൃത-ത്രേതാ-ദ്വാപര-കലിയുഗങ്ങൾ ചേർന്നതാണ്. ഇതിൽ ആദ്യത്തെ മൂന്നിനേയാണ്, മൂന്നു യുഗപാദങ്ങൾ എന്നു ഇവിടെ വിവരിച്ചിട്ടുള്ളത്. മനാന്തരങ്ങളെക്കുറിച്ചും, യുഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും പൂരാണേതിഹാസങ്ങളിലെ വിവരണങ്ങൾ വ്യത്യസ്തമാണ്.

- 6 ശശിരാശയ ൦ ചക്രം തേ അംശകലാ യോജനാനി, യ, വ, ഞ., ഗുണാ: പ്രാണേനൈതികലാം ഭു: ഖയുഗാംശേ ഗ്രഹജവോ ഭവാംശേർഭക:

ചന്ദ്രന്റെ (ഒരു യുഗത്തിലെ) ഭ്രമണസംഖ്യയെ 12 കൊണ്ടു ഗുണിച്ച് രാശിമാനമാക്കി, 30, 60, 10 എന്നീ സംഖ്യകൾ കൊണ്ട് യഥാക്രമം ഗുണിച്ചാൽ ചന്ദ്രൻ ഭ്രമണം ചെയ്ത ഡിഗ്രിയും (അംശം) കലയും (ഡിഗ്രിയുടെ അറുപതിലൊരംശം അഥവാ മിനിറ്റ്) സഞ്ചരിച്ച ദൂരവും (യോജനയിൽ) ലഭിക്കും. ഒരു പ്രാണ (നാലുസെക്കൻറിനു തുല്യമായ സമയ ദൈർഘ്യം) സമയത്ത് ഭൂമി ഒരു കല (ഒരു ഡിഗ്രിയുടെ 60-ൽ ഒരംശം) ആംഗിൾ തിരിയുന്നു. ആകാശത്തിന്റെ ചുറ്റളവിനെ ഒരു യുഗത്തിലെ, ഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണസംഖ്യകൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ആ ഗ്രഹം ഒരു യുഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഭ്രമണപഥത്തിന്റെ (orbit) ദൈർഘ്യം ലഭിക്കും. പ്രപഞ്ചഗോളങ്ങളുടെ (നക്ഷത്രസമൂഹങ്ങളുടെ) സഞ്ചാരപഥത്തെ 60 കൊണ്ടു ഭാഗിച്ചാൽ സൂര്യന്റെ ഭ്രമണപഥ ദൈർഘ്യവും ലഭിക്കും.

ഒരു യുഗത്തിൽ ചന്ദ്രന്റെ ഭ്രമണസംഖ്യ ശ്ലോകം 3 പ്രകാരം 57753336 ഇതിൽ നിന്നും ചന്ദ്രൻ ആകെതിരിയുന്ന രാശി =  $57753336 \times 12 = 693040032$

തിരിയുന്ന ഡിഗ്രി =  $693040032 \times 30 = 20791200960$

തിരിയുന്ന കല = 1247472057600

സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരം = 12474720576000 യോജന എന്നു ലഭിക്കും.

ഒരു പ്രാണ = 4 സെക്കൻഡ് ആണെന്ന് കാലക്രിയാപാദത്തിൽ (III.2) വിവരിക്കുന്നുണ്ട് ആധുനികശാസ്ത്രപ്രകാരവും ഭൂമി ഒരു കല (മിനിറ്റ്) തിരിയുന്നതിന് 4 സെക്കൻഡ് സമയം എടുക്കുന്നുണ്ട്.

ഭൂമി നാലു സെക്കൻറിൽ ഒരു കല തിരിയുന്നു എന്ന ആദ്യഭൂമി വിവരണത്തെ ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ മാത്രം അംഗീകരിക്കുന്നില്ല. ഇത്രയും വേഗതയിൽ ഭൂമി തിരിയുന്നു എങ്കിൽ "സമുദ്രായ കിം ന പതന്തി?" ഉയരമുള്ള വസ്തുക്കൾ വീഴുകയില്ലേ എന്ന് ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ ചോദിക്കുന്നുണ്ട്

- 7 ന്യ-ഷി യോജനം, ണിലാ ഭു:വ്യാസോ അർക്കേന്ദോർ രിഹിഞ്ഞ  
ഗിണ ക മേരോ:  
ഭുഗു ഗുരു ബുധ ശനി ഭൗമാ: ശശി ബ - ണ - ണ - ന - മാംശക  
സമാർക്കസമാ:

ഒരു യോജന 8000 നര (ന്യ = നര = ഒരു പുരുഷന്റെ ശരാശരി ഉയരം)

ഭൂമിയുടെ വ്യാസം 1050 യോജന, സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടേത് യഥാക്രമം 4410, 315 യോജനവിതം. മേരുവിന്ദേന്ദ്രതാകട്ടെ 1 യോജനയും. ശുക്രൻ, ഗുരു, ബുധൻ, ശനി, ചൊവ്വ, എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളുടെ വ്യാസമാകട്ടെ യഥാക്രമം ചന്ദ്രവ്യാസത്തിന്റെ 5 - 10 - 15 - 20 - 25 ൽ ഒരുഭാഗവുമാണ്.

നര (ന്യ) എന്ന നീളം അളക്കുന്ന യൂണിറ്റ്, സൂൽബ സൂത്രങ്ങളിൽ വിവരിക്കുന്ന 'പുരുഷ' എന്ന യൂണിറ്റിന് തുല്യമാണ്. ഇതിന്റെ ദൈർഘ്യം ആധുനികയൂണിറ്റ് പ്രകാരം ഏകദേശം 1.5 മീറ്റർ വരുന്നു. അതിനാൽ ഒരു യോജന എന്നത്  $1.5 \times 8000 = 12,000$  മീറ്റർ (ഏകദേശം) അഥവാ 12 കി. മി. ആണ്. ആധുനികശാസ്ത്രപ്രകാരം ആദ്യഭൂമി നൽകുന്ന ഭുവ്യാസ അളവ് വളരെ ശരിയാണ്.

സമാർക്കസമാ എന്ന പദങ്ങളെക്കുറിച്ച് പൂർവ്വിക/ആധുനിക വ്യഖാതാക്കൾക്ക് വ്യത്യസ്ത അഭിപ്രായങ്ങളാണുള്ളത്. ചന്ദ്രവ്യാസത്തിൽ നിന്നും മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളുടെ, ഗുണിച്ച്, ലഭിക്കുന്ന വ്യാസങ്ങൾ, ആധുനിക ജ്യോതിശാസ്ത്രവുമായി യോജിക്കുന്നില്ല.



8. ഓരോ പക്ഷമോ ഗ്രഹങ്ങൾ: ശശി വിക്ഷേപ അപമണ്ഡലാത് രഥാർദ്ധം.  
ശനി - ഗുരു - ക്വജ - ച - ക - ഗാർധം ഭൂഗു - ബുധ ച, സച അങ്ഗു  
ലോ ലേ ഹസ്തോ നര:

ഭൂമിയുടെ (ഏറ്റവും കൂടിയ) ചരിവ് (Declination) 24 ഡിഗ്രിയാണ്. വിഷമവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ നിന്നും ഗ്രഹങ്ങളുടെ അപഭ്രംശം (ചരിവ്) ചന്ദ്രന്  $4\frac{1}{2}^\circ$  യും, ശനി, ഗുരു, ക്വജൻ എന്നിവക്ക്  $2^\circ$ ,  $1^\circ$ ,  $1\frac{1}{2}^\circ$  എന്നി ക്രമത്തിലുമാണ്. ബുധശുക്രന്മാരുടേത്  $2^\circ$  വീതവും. ഒരു നര(ന്യ) എന്ന അളവ് 96 അംഗുലത്തിന് അഥവാ 4 ഹസ്തത്തിന് തുല്യമാണ്.

ആധുനിക ജ്യോതിശാസ്ത്രപ്രകാരം ഭൂമിയുടെ ചരിവ്  $23\frac{1}{2}^\circ$ , ക്വജൻ  $1^\circ 51'$  ( $1^\circ.30$ ), ബുധൻ  $7^\circ$  ( $2^\circ$ ), ഗുരു  $1^\circ 18'$  ( $1^\circ$ ), ശുക്രൻ  $3^\circ 23'$  ( $2^\circ$ ), ശനി  $2^\circ 29'$  ( $2^\circ$ ) എന്നിങ്ങനെയാണ് (ബ്രാക്കറ്റിൽ ആദ്യഭാഗം നൽകിയ അളവ്) (സൂര്യന്റെ സഞ്ചാരപഥതലവും സൂര്യമധ്യരേഖയും തമ്മിലുള്ള ചരിവും  $23^\circ 27'$  ആണ്.) മുൻശ്ലോകത്തിലെ 'നര' യൂണിറ്റിന്റെ വിവരണമാണ് ഈ ശ്ലോകത്തിൽ വീണ്ടും നൽകിയിരിക്കുന്നത്.

9. ബുധ - ഭൂഗു - ക്വജ - ഗുരു - ശനി ന - വ - ര - ഷ - ഹ ഗതാം  
ശകാൻ പ്രഥമ പതാ:  
സവിതുരമിഷാം ച തഥാ ദവ - ഞചി - സാ - ഹാ - ഹലയ -  
ഖിചയ - മന്ദോച്ചയം

ബുധ-ശുക്ര-ക്വജ-ഗുരു-ശനി എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉദയരാശി യഥാക്രമം  $20^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $80^\circ$ ,  $100^\circ$  (മേടരാശിയിൽ നിന്നാരംഭം) വീതമാണ്. ആ സമയത്തെ സൂര്യന്റെയും (മേൽവിവരിച്ച ഗ്രഹങ്ങളുടെ തൽക്രമത്തിലുള്ള) ഗ്രഹങ്ങളുടെയും ശീഘ്രോച്ചം (apogee) (മേടരാശിയുടെ ആരംഭത്തിൽ നിന്നും) യഥാക്രമം  $78^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $118^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $236^\circ$  വീതമാണ്.

മിനം രാശി അവസാനിക്കുന്നത്  $360^\circ$  യിലും, മേടരാശിയുടെ ആരംഭം  $1^\circ$  യിൽ നിന്നുമാണ്. ഓരോ രാശിയും ഏകദേശം  $30^\circ$  വീതമാണ്. ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉദയരാശിയും ശീഘ്രോച്ചവും നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ആദ്യഭാഗം ഈ ഗ്രന്ഥം എഴുതിയ കാലത്തേത് (AD 499) ആകുന്നു.

ആധുനിക ശാസ്ത്രപ്രകാരം AD 499 ലെ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉദയരാശി

കുജൻ  $37^{\circ} 49'$  ( $40^{\circ}$ ), ബുധൻ  $30^{\circ} 35'$  ( $20^{\circ}$ ), ഗുരു  $85^{\circ} 13'$  ( $80^{\circ}$ ), ശുക്രൻ  $63^{\circ} 16'$  ( $60^{\circ}$ ), ശനി  $100^{\circ} 32'$  ( $100^{\circ}$ ) എന്നിങ്ങനെയാണ് (ബ്രാക്കറ്റിൽ ആര്യഭടിയത്തിലെ അളവ്)

AD 499 ലെ ശീശ്രോച്ചത്തിന്റെ രേഖാംശം ആധുനിക ശാസ്ത്രപ്രകാരം സൂര്യൻ  $77^{\circ} 15'$  ( $78^{\circ}$ ), കുജൻ  $128^{\circ} 28'$  ( $118^{\circ}$ ), ബുധൻ  $234^{\circ} 11'$  ( $210^{\circ}$ ), ഗുരു  $170^{\circ} 22'$  ( $180^{\circ}$ ), ശുക്രൻ  $298^{\circ} 4'$  ( $90^{\circ}$ ), ശനി  $243^{\circ} 40'$  ( $236^{\circ}$ ) എന്നീ പ്രകാരമാണ് (ബ്രാക്കറ്റിൽ ആര്യഭടൻ നൽകിയ അളവ്)

- 10 ത്യാർധാനി മന്ദ വൃത്തം ശശിന ചര, ഗ, ചര, ഘ, ഡ, ചര, ത്വ, യഥോ  
കേതഭ്യഃ  
ത്വാ-ഗഡ-ഗല-രധ-ദഡ-തമാ ശനി, ഗുരു, കുജ, ഭൃഗു,  
ബുധോച്ചശീശ്രേഭ്യഃ

ഗ്രഹങ്ങളുടെ മന്ദ സഞ്ചാരവൃത്തം (ഭ്രമണപഥത്തിലൂടെയുള്ള സഞ്ചാരത്തിന് കുറച്ചിൽ വരുന്ന ദൂരം അഥവാ മന്ദവൃത്തഭാഗം (epicycle) ഡിഗ്രിയിൽ വിവരിച്ചാൽ) ചന്ദ്രൻ മുതൽ മേൽ പറഞ്ഞ ക്രമത്തിൽ (ചന്ദ്രൻ, സൂര്യൻ, ബുധൻ, ശുക്രൻ, കുജൻ, ഗുരു, ശനി) 7, 3, 7, 4, 14, 7, 9 എന്നിവയെ  $4\frac{1}{2}$  കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതാണ് (അതായത് 31.5, 13.5, 31.5, 18, 63, 31.5, 40.5 ഡിഗ്രി വീതം) അതുപോലെ ശീശ്രവൃത്തഭാഗമാകട്ടെ (ഗ്രഹങ്ങളുടെ വിപരീതക്രമത്തിൽ, ശനി, ഗുരു, കുജക്രമത്തിൽ) 9, 16, 53, 59, 31 സംഖ്യകളെ  $4\frac{1}{2}$  കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതാണ് (യഥാക്രമം 40.5, 72, 238.5, 265.5, 139.5 ഡിഗ്രി വീതം)

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യന്റെ സാധീനത്താൽ വേഗതകൂടിയും കുറഞ്ഞും ദീർഘവൃത്തപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുണ്ട്. ഈ വൃത്തപഥ ഭാഗത്തിന്റെ ആംഗിളുകളാണ് മേൽവിവരിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഉദാ:  $63^{\circ}$  കുജന്റെ മന്ദവൃത്തഭാഗം (arc) എന്നു പറയുമ്പോൾ  $360^{\circ}$ യുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിലെ  $63/360$  ഭാഗം (arc) കുജൻ മന്ദവേഗത്തിലായിരിക്കും. ശനിയുടെ ദീർഘവൃത്തം  $45.5^{\circ}$  ആയാൽ  $40.5/360$  ഭാഗം (arc) ശനിയുടെ വേഗതകൂടിയ സഞ്ചാരപഥമായിരിക്കും.

- 11 മനാത്, ണ - ഖ - ദ - ജ - ഡ വക്രിണാം ദിതിയേ പദേ ചതുർഥേ ച  
ജാ - ണ - കല - ചരല - ത്വന - ഉച്ചാ ശ്ചമീലാത്, ഗിയിങ്ങശ കു  
വായുകക്ഷ്യാന്ത്യാ



വക്രത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഗ്രഹങ്ങളുടെ രണ്ടും നാലും വൃത്ത പാദങ്ങളിൽ ( quadrants) വരുന്ന (ഗ്രഹങ്ങളുടെ) മന്ദവൃത്തഭാഗങ്ങൾ ബുധൻ, ശുക്രൻ, ക്വജൻ, ഗുരു, ശനി എന്നിവയ്ക്ക് 5, 2, 18, 8, 13 സംഖ്യകളെ  $4\frac{1}{2}$  (ത്യാർധം) കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നു (അതായത് 22 5, 9, 81, 36, 58.5 ഡിഗ്രി വിതം). ശീഘ്ര വൃത്തഭാഗമാകട്ടെ ശനി, ഗുരു, ക്വജ, ശുക്ര, ബുധ ഗ്രഹങ്ങൾക്ക് 8, 15, 51, 57, 29, സംഖ്യകളെ  $4\frac{1}{2}$  കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കും. (36, 67.5, 229.5, 256.5, 130.5 ഡിഗ്രി വിതം) ഭൂവായു മണ്ഡലത്തിന്റെ ചുറ്റളവുകൾ 3375 യോജനയാകുന്നു. (ഗിയിദശ =  $300 + 3000 + 5 + 70 = 3375$ )

ഭ്രമണപഥത്തിലെ നാലുവൃത്തപാദങ്ങളിലെ ഗ്രഹങ്ങളുടെ മന്ദവേഗതയുള്ള വൃത്തഭാഗ (arc) മാണ് മേൽവിവരിച്ച ഡിഗ്രിയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. അതുപോലെ ശീഘ്രവൃത്തഭാഗവും.

ശ്ലോകം 7 ൽ ഭൂ വ്യാസം (ണില) 1050 യോജനയാണെന്ന് വിവരിക്കുന്നു. അതനുസരിച്ച് ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവ്  $\pi D = \frac{22}{7} \times 1050 = 3300$  യോജനയാണ്. ഇവിടെ കു(ഭൂമി) വായു കക്ഷ്യാന്ത്യ, വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ചുറ്റളവ് 3375 യോജനയാണെന്നും വിവരിക്കുന്നു. അതായത് ഭൂമണ്ഡലത്തിന്റെ (വായുവിന്ദേരത്വശ്ച) ഭൂവ്യാസം  $3375 \times \frac{7}{22} = 1074$  യോജനയാകും. വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ ഉയരം 12 യോജന അതായത് ഏകദേശം 144 കി.മി. ആധുനിക ശാസ്ത്രവിവരണവുമായി ഇത് പൂർണ്ണമായും യോജിക്കുന്നുണ്ട്. (ഒരു യോജന ഏകദേശം 12 കിലോമീറ്റർ ആണെന്ന് 7-ാം ശ്ലോകത്തിൽ നിന്ന് വ്യക്തമാണല്ലോ.)

## 12. മഖി ഭഖി ഫഖി ധഖി ണഖി ഞഖി ഞഖി ഹസ്ത്വ സ്കകി കിഷ്ണ ശഘകി കിധ

ധലകി കി ഗ്ര ഹകൃ ധകി കിച സഗ ശത്വ ഞവ കല പത ഫ ച കലാർധജ്യാഃ

ഒരു വൃത്തഭാഗത്തിന്റെ (arc) R sine വൃത്യാസം ഓരോ 225 കലക്കും (മിനിറ്റിനും), 225, 224, 222, 219, 215, 210, 205 199 191, 183 174, 164, 154, 143, 131, 119, 106, 93, 79, 65, 51, 37, 22, 7 കല (മിനിറ്റ്) എന്നിവയാണ്. അതായത് 225;450; 675; ..... എന്നീ ക്രമത്തിൽ ആംഗിളുകൾ (മിനിറ്റിൽ) വരുന്ന ആർക്കുകളുടെ R sine യഥാക്രമം 225', 449', 671' ..... എന്നിങ്ങനെ ആയിരിക്കുമെന്നർത്ഥം. ആധുനിക ഗണിത പ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന R Sine വൃത്യാസങ്ങൾ ആര്യഭടന്റെതിനോട്

പരിപൂർണ്ണമായി തോളിക്കുന്നു. ചില സംഖ്യകളിൽ നേരിയ വ്യത്യാസം മാത്രമുണ്ടെങ്കിലും ഈ വ്യത്യാസം പരമാവധി 0.3' മാത്രമേയുള്ളൂ എന്നത് അത്ഭുതകരമായ Sine ആദ്യമായി വിവരിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥമാണ്. ദശ ഗീതികാ സൂത്രമിദം ലുഗ്രഹ ചരിതം ഭപഞ്ചരെ ഇതാത്യാ ഗ്രഹഭരണ പരിഭ്രമണം സ യാതി ഭിത്യാ പരം ബ്രഹ്മ

പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള ഭൂമിയുടേയും ഗ്രഹങ്ങളുടേയും ചരിതമായ ഈ പ്രാപിതികാ സൂത്രം അറിയുന്ന ഒരുവൻ (ഇതാനി) പ്രപഞ്ചത്തിൽ അന്യനിമിഷം ഭ്രമണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഗ്രഹങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപഥങ്ങളെ തുറിച്ചു കടന്ന് പരമമായ ബ്രഹ്മത്തെ പ്രാപിക്കുന്നു.

ആധുനിക ശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ തന്നെ, സഹസ്രാബ്ദങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ഗ്രഹങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശകലനം ചെയ്ത ആദ്യഭടൻ ശാസ്ത്രത്തേയും ആചാരത്തേയും രാജിൽ ഈ വരികളിലൂടെ ബന്ധപ്പെടുത്തുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. പരബ്രഹ്മത്തിൽ തന്നെ സർവ്വാർപ്പണം ചെയ്യുന്ന ബ്രഹ്മജ്ഞാനിയെ ആദ്യഭടൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനിൽ നമുക്ക് ദൃശ്യമാകുന്നു.



INDIAN INVENTIONS KNOWN IN FOREIGN SCIENTISTS' NAMES		
Atomic theory	Dalton (1803 AD)	Kanaada (300 BC)
Travelling of light	Newton (1642 AD)	Saayana (1400 AD)
Gravity	Newton	Bhaskara II (1114 AD)
Spherical nature of earth	Galileo (1564 AD)	Aryabhatta I (476 AD)
Revolution of earth	Kepler (1571 AD)	Aryabhatta I
Apogee	Kepler	Aryabhatta I
Perigee	Kepler	Lallachaarya (748 AD)
Sine & Cosine	Demovier	Aryabhatta I
Diameter of earth	Copernicus (1473 AD)	Aryabhatta I
Wave nature of sound	Hyghen (1700 AD)	Gouthama (300 BC)
Pythagorus theorem	Pythagorus (BC 500)	Bhouthayana (700 BC)
(Contd. Page - 31)		



അദ്ധ്യായം രണ്ട്

ഗണിത പാദം

- 1 ബ്രഹ്മ - കു - ശശി - ബുധ - ഭൂഗു - രവി - കുമ്പ - ഗുരു കോണ ഭഗണാൻ നമസ്കൃത്യ

ആര്യഭടസ്തീഹ നിഗദതി കുസുമപുരേഭ്യർചിതം ഇതാനം

ബ്രഹ്മചൈതന്യം, ഭൂമി, ചന്ദ്രൻ, ബുധൻ, ശുക്രൻ, സൂര്യൻ, കുമ്പൻ, ഗുരു, എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളെയും ജ്യോതി രൂപങ്ങളെയും, പ്രപഞ്ചത്തെയും വണങ്ങി, കുസുമപുരദേശത്ത് സർവ്വരാലും ആദരിക്കപ്പെടുന്ന (ഇതാനം) വിഷയം ആര്യഭടൻ ഇവിടെ വിവരിക്കട്ടെ (വിവരിക്കുന്നു).

- 2 ഏകം ദശ ച ശതം ച സഹസ്രം തായുതനിയുതം തമാ പ്രയുതം കോട്ടർബുദം ച വൃന്ദം സ്ഥാനാത് സ്ഥാനം ദശഗുണം സ്മാത്.

സംഖ്യകളുടെ സ്ഥാനം ഒന്ന്, പത്ത്, നൂറ്, ആയിരം, പതിനായിരം, ലക്ഷം, പത്തുലക്ഷം, കോടി, പത്തുകോടി, നൂറുകോടി, എന്നിപ്രകാരം ഒരു സ്ഥാനം അതിനുമുമ്പുള്ള സ്ഥാനത്തിന്റെ പത്തിരട്ടിയാണ്.

3. വർഗസമചതുരശ്ര ഫലം ച സദ്യശദായസ്യ സംവർഗ: സദ്യശത്രയസംവർഗോ ഘനസ്തഥാ ദ്വാദശശ്രി: സ്മാത്

തുല്യമായ നാലു വശങ്ങളുള്ള ചതുർഭുജമാണ് സമചതുരം (Square) അതുപോലെ രണ്ടു തുല്യ സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലവും വർഗം (Square) ആകുന്നു. തുല്യമായ മൂന്നു സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലവും 12 തുല്യവശങ്ങളുള്ള ഘനരൂപവും 'ഘനം' (Cube) ആകുന്നു.

ആധുനിക ഗണിതത്തിലെ ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങളായ Square നും Cube നും സംസ്കൃതത്തിലേതുപോലെ തന്നെ രണ്ട് അർത്ഥങ്ങൾ വിതമുണ്ട്.

4. ഭാഗം ഹരേദവർഗാന്നിത്യം ദിഗുണേന വർഗമുലേന വർഗാദ് വർഗേ ശുദ്ധേ ലബ്ധം സ്ഥാനാന്തരേ മൂലം

[(സ്ക്വയർ റൂട്ട് അഥവാ വർഗമൂലം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗമാണിവിടെ വിവരിക്കുന്നത്. (അൽപംകൂടി ഗഹനമായ വ്യാഖ്യാനങ്ങൾ വേണ്ടതാണ് ഈരണ്ടു ശ്ലോകങ്ങൾ)] ഒരു സംഖ്യയുടെ വർഗമൂലം കാണുന്നതിന് ആ സംഖ്യയുടെ ഇടത്തേ

അറ്റമം ഒരു സ്ഥാനത്ത് (Old place) ഉള്ള അക്കാത്തിൽ നിന്നും ഏറ്റവും വലിയ വർഗം (square) കുറച്ച് അതിന്റെ വർഗമൂലം പ്രത്യേകമായെഴുതി ഇരട്ടസ്ഥാനത്ത് (evenplace) ഉള്ള അക്കത്തെ പ്രത്യേകമായെഴുതി വർഗമൂലത്തിന്റെ ഇരട്ടികൊണ്ട് ഹരിക്കുക. ഒരു സ്ഥാനത്തു നിന്നും ഹാരത്തിന്റെ വർഗം കുറച്ച്, ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യ പ്രത്യേകമായി എഴുതിയിരിക്കുന്ന വർഗമൂലത്തിന്റെ വലുപ്പം അതായി, ഈ ഹാരം എഴുതുക. ഇപ്രകാരം സംഖ്യയുടെ വർഗമൂലം കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്. കൂടുതൽ അക്കങ്ങളുള്ള സംഖ്യയാണെങ്കിൽ മേൽവിവരിച്ച ക്രിയകൾ തുടർച്ചയായി ചെയ്യണം.

5. അമ്പനാദ് ഒളേറ്റ് ദിതിയാത് ത്രിഗുണേന ഘനസ്യ മൂലവർഗേണ വർഗസ്ത്രിപുർവ്വഗുണിതഃ ശോധ്യഃ പ്രഥമാദ് ധനശ്ച ഘനാത്

കൂടുമിറട്ട് അഥവാ ഘനമൂലം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള ചാർഗ്ജാണിവിധം വിവരിക്കുന്നത്.

ഒരു സംഖ്യയുടെ ഘനമൂലം (cube root) കാണുന്നതിന് ഇടത്തവസ്ഥാനത്തെ ഘനസ്ഥാനത്ത് (Cube place) നിന്നും ആ സ്ഥാനത്തെ അക്കത്തിനടത്തുവരുന്ന ഏറ്റവും വലിയഘനസംഖ്യ (cube) കുറച്ച് അതിന്റെ ഘനമൂലം പ്രത്യേകമായെഴുതി, രണ്ടാം സ്ഥാനത്തുള്ള ഘനമൂലത്തിന്റെ വർഗത്തിന്റെ മൂന്നിരട്ടി കാണുക. ഒന്നാം സ്ഥാനത്തുനിന്നും ഹാരകത്തിന്റെ വർഗത്തെ ഘനമൂലത്തിന്റെ മൂന്നിരട്ടികൊണ്ട് ഗുണിച്ചസംഖ്യ കുറക്കുക. ഹാരകത്തിന്റെ ഘനം, ഘനസ്ഥാനത്തുനിന്നും കുറക്കുക. ഈ സംഖ്യ പ്രത്യേകമായെഴുതിയ ഘനമൂലവുമായി ചേർത്തെഴുതുക. ഇതായിരിക്കും സംഖ്യയുടെ ഘനമൂലം. കൂടുതൽ അക്കങ്ങളുള്ള സംഖ്യയാണെങ്കിൽ ഈ ക്രിയ തുടരുക.

6. ത്രിഭുജസ്യ ഫലശരീരം സമദലകോടി തുജാർധ സംവർഗഃ ഊർധ്വഭുജാത് തത്സംവർഗാർധം സ ഘനഃ ഷഡശ്രിരിതി

ത്രികോണത്തിന്റെ വിസ്തീർണം, പാദത്തിന്റെ പകുതിയെ, പാദത്തിന്റെ എതിർകോണിൽ നിന്ന് (പാദത്തിലേക്കു) വരുന്ന നേർഭുജം (altitude) കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതാണ്. ( $\frac{1}{2}$  base x altitude)

ആറുഭുജങ്ങളുള്ള ഘനരൂപത്തിന്റെ (ത്രികോണ പിരമിഡ്) വ്യാപ്തം.



പാദവിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ പകുതിയെ ഉയരം കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതാണ്.

ആധുനിക ഗണിതപ്രകാരം പാദവിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ മൂന്നിലൊന്നിനെ (പകുതിയെല്ലാം) - ഉയരം കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ വ്യാപ്തം ലഭിക്കുന്നതാണ് ബ്രഹ്മഗുപ്തന്റെ, ബ്രഹ്മസ്ഫുടസിദ്ധാന്തത്തിൽ ശരിയായ വ്യാപ്തം കണ്ടുപിടിക്കുന്ന വാക്യമുണ്ട്.

- 7 സമപരിണാഹസ്യാർധം വിഷ്കംഭാർധഹതമേവ വൃത്തഫലം തന്നിജമുലേന ഹതം ഘനഗോളഫലം നിരവശേഷം

വൃത്തചുറ്റളവിന്റെ പകുതിയെ വ്യാസത്തിന്റെ പകുതികൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ വൃത്തവിസ്തീർണ്ണം (തന്നെ) ലഭിക്കും ( $1/2 \times 2\pi r \times r = \pi r^2$ )

ഈ വിസ്തീർണ്ണത്തെ അതിന്റെ തന്നെ വർഗമൂലം (Square root) കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ ആ വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധമുള്ള ഗോളത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ലഭിക്കും. (അതായത്  $\pi r^2 \times \sqrt{\pi r^2}$ )

$\sqrt{\pi r^2}$  ആണല്ലോ, ഗോളത്തിന്റെ വ്യാപ്തം. ഇത് ആര്യഭടഗണിതപ്രകാരം ലഭിക്കുന്ന അളവും കൃത്യമായി യോജിക്കുന്നില്ല.

- 8 ആയാമഗുണേ പാർശ്വ തദ്യോഗഹൃതേ സ്വപാതരേഖേ തേ വിസ്തരയോഗാർധഗുണേ ജ്ഞേയം ക്ഷേത്രഫലമായാമേ

ഒരു സമാന്തര ചതുഷ്കോണത്തിന്റെ (Trapezium) പാദത്തെയും എതിർവശത്തെയും (അവയുടെ നീളത്തെ) ഉയരംകൊണ്ട് പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ഗുണിക്കുക. ഈ രണ്ടു ഗുണനഫലങ്ങളെയും പാദത്തിന്റെയും എതിർവശത്തിന്റെയും നീളങ്ങളുടെ തുക  $(a+b)$  കൊണ്ട് പ്രത്യേകം ഭാഗിക്കുക. (ട്രാപീസിയത്തിന്റെ ഡയഗണലുകൾ ബന്ധിക്കുന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും) രണ്ടു സമാന്തര (എതിർ) വശങ്ങളിലേക്കുള്ള ലംബങ്ങൾ (perpendiculars) ലഭിക്കുന്നു ഈ ലംബങ്ങളുടെ തുക കൊണ്ട്  $(a+b)$  യുടെ പകുതിയെ ഗുണിച്ചാൽ സമാന്തരചതുഷ്കോണത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം ലഭിക്കും. അതായത്  $\frac{1}{2} (a+b)h$  ( $h$ = സമാന്തര ചതുഷ്കോണത്തിന്റെ ഡയഗണലുകൾ ബന്ധിക്കുന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് രണ്ട് സമാന്തര വശങ്ങളിലേക്കുള്ള ലംബങ്ങളുടെ തുക)

- 9 സർവ്വേഷം ക്ഷേത്രം പ്രസാധു പാർശ്വഫലം തദ്യോസം  
പരിധേ: ഷഡ്ഭാഗജ്യാ: വിഷ്കംഭാർധേന സാ തുല്യം

എല്ലാ സമതല ക്ഷേത്രങ്ങളുടേയും രൂപങ്ങളുടേയും വിസ്തീർണ്ണം ലഭിക്കുന്നതിന് അവയുടെ വശങ്ങളുടെ ഗുണനഫലം കണ്ടുപിടിക്കണം (ആ ക്ഷേത്രങ്ങളെ ഇപ്രകാരം വിസ്തീർണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കാവുന്ന ദീർഘചതുരങ്ങളാക്കി രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയ ശേഷമേ വിസ്തീർണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധ്യമാകൂ.)

വൃത്തപരിധിയെ തുല്യമായ ആറു ഭാഗങ്ങളാക്കി, അവയെ ആറു 'ജ്യാ'ക്കൾ (കോഡുകൾ) കൊണ്ടു ബന്ധിപ്പിച്ചാൽ ആ ജ്യാകൾ ഓരോന്നും വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർധത്തിനു തുല്യമായിരിക്കും.

ഒരു വൃത്തത്തിൽ തുല്യ അകലത്തിൽ ആറു ബിന്ദുക്കൾ രേഖപ്പെടുത്തി, അവയെ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന ഓരോ കോഡും, വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർധത്തിനു തുല്യമായിരിക്കുമെന്നുസാരം.

- 10 ചതുരധികം ശതമഷ്ടഗുണം ദാഷഷ്ടി സ്തഥാ സഹസ്രാണാം  
അയുതദായ വിഷ്കംഭസ്യാസനോ വൃത്തപരിണാഹ:

നൂറ്റിന്റെ കൂടെ 4 കുട്ടി അതിനെ 8 കൊണ്ട് ഗുണിച്ച് 62000 വുമായി ചേർത്താൽ (അതായത് 62832), 20000 (യൂണിറ്റ്) ഡയമീറ്ററുള്ള വൃത്തത്തിന്റെ ഏകദേശചുറ്റളവായിരിക്കുമത് (അസനോ = ഏകദേശം) (ചുറ്റളവ് =  $\pi \times D = 3.142 \times 20000 = 62840$ )

ഇവിടെയാണ് ആദ്യഭടന്റെ വളരെ ശ്രദ്ധേയമായ സംഭാവനയായ  $\pi$  യുടെ മൂല്യം ലഭിക്കുന്നത്. അതായത് വൃത്തപരിധിയെ, അതിന്റെ വ്യാസം കൊണ്ടു ഭാഗിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യ =  $\pi$

$$\frac{62832}{20000} = 3.1416$$

- 11 സമവൃത്തപരിധിപാദം ഛിന്യാത് ത്രിഭുജാച്ചതുർഭുജാച്ചൈവ  
സമചാപജ്യാർധാനി തു വിഷ്കംഭാർധേ യഥേഷ്ടാനി

ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ കാൽഭാഗത്തെ (വൃത്തപാദത്തെ) യഥേഷ്ടം ഭാഗങ്ങളായി വിഭജിക്കുക. (ഈ വിഭജന ബിന്ദുക്കളെ വൃത്തകേന്ദ്രത്തിലേക്കും, വ്യാസാർദ്ധം വൃത്തത്തെ സ്പർശിക്കുന്ന



ബിന്ദുവിലേയ്ക്കും യോജിപ്പിക്കുന്നതിലൂടെ വരക്കാവുന്ന ത്രികോണങ്ങളിൽ നിന്നും ചതുർഭുജങ്ങളിൽ നിന്നും, തുല്യനീളമുള്ള ആർക്കു (arc) കൾക്ക് യഥേഷ്ടം കോഡുകൾ (chords) ഉണ്ടാക്കാവുന്നതാണ്.

12. പ്രഥമാച്ചാപജ്യാർദ്ധാഭയെടുരുന്നം ഖണ്ഡിതം ദിതിയാർധം തൽപ്രഥമജ്യാർദ്ധാംശൈസ്തൈസ്തൈരുനാനി ശേഷാണി

ഒന്നാമത്തെ കോഡിനെ (R sine) അതുകൊണ്ട് തന്നെ ഭാഗിച്ച് ആ ഹരണഫലം കോഡിൽ (R sine) നിന്നു കുറച്ചാൽ രണ്ടാമത്തെ R sine വ്യത്യാസം ലഭിക്കും. തുടർന്നുള്ള R sine കളെ അതിന്റെ അടുത്ത R sine കൊണ്ട് ഭാഗിച്ച്, ഹരണ ഫലത്തിൽ നിന്നും അദ്ധ്യഫലം കുറച്ചാൽ, ശേഷിക്കുന്ന R sine വ്യത്യാസവും ലഭിക്കും.

(ഈ ശ്ലോകം വളരെ അവ്യക്തമായി മാത്രമേ വ്യഖ്യാനിക്കുവാൻ സാധിച്ചിട്ടുള്ളൂ. വാക്യാർത്ഥത്തേക്കാൾ കൂടുതലായി അന്തർലീനമായ കുറെക്കൂടി ഗണിത വിജ്ഞാനം ഇതിലുണ്ടെന്നു വ്യക്തം)

13. വൃത്തം ഭ്രമേണ സാധ്യം ത്രിഭുജം ച ചതുർഭുജം ച കർണാഭ്യാം സാധ്യം ഇലേന സമഭുരധൗർധം ലംബകേന്ദ്രൈവ.

കറങ്ങു(ക്കുന്ന) ഒരു ഉപാധികൊണ്ട് (കോമ്പസ്) വൃത്തം വരയ്ക്കുവാൻ സാധ്യമാണ്. ത്രിഭുജവും ചതുർഭുജവും കർണങ്ങളിൽ നിന്നും (hypotencus) വരയ്ക്കണം. വരയ്ക്കുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ നിമ്നോന്നതി 'ജലനിരപ്പ്' ഉപയോഗിച്ചും ചെരിവുകൾ 'തൂക്ക്' (ചരടിൽ കെട്ടിത്തൂക്കിയിടുന്ന ഭാരം) ഉപയോഗിച്ചും പരിശോധിക്കണം.

14. ശങ്കോ: പ്രമാണവർഗം ഛായാവർഗേണ സംയുതം കൃതാ യത്തസ്യ വർഗമൂലം വിഷ്കംഭാർധം സാവൃത്തസ്യ

(ഒരു വിളക്കു കാലിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന വിളിക്കിന്റെ പ്രകാശത്താൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഒരു വസ്തു (ശങ്കു) വിന്റെ നിഴലിനെക്കുറിച്ചാണിവിടെ വിവരിക്കുന്നത്) വസ്തുവിന്റെ ഉയരത്തിന്റെ വർഗവും ( $a^2$ ) അതിന്റെ നിഴൽ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ വർഗവും ( $b^2$ ) കൂട്ടി ( $a^2 + b^2$ ) അതിന്റെ വർഗമൂലം (Square root) എടുത്താൽ വസ്തുവിന്റെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന അഗ്രം കേന്ദ്രമായി, നിഴലിന്റെ ആഗ്രം സന്ധിക്കുന്ന (ഒരു വൃത്തം സങ്കൽപ്പിച്ചാൽ) ആ വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധമായിരിക്കും അത് (മറ്റൊരർത്ഥത്തിൽ

വസ്തുവിന്റെ അഗ്രത്തിൽ നിന്നും നിഴലിന്റെ അഗ്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം)

- 15 ശങ്കുഗുണം ശങ്കുഭൂജാവിവരം ശങ്കുഭൂജയോർവിശേഷഹൃതം  
യല്ലുണ്ണ യാ ഛായാ ജേന്തയ ശങ്കോ: സ്വതൂലാദി

(ഇപ്പോഴായിട്ട് തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന) വിളക്കിന്റെ പാദത്തിൽ നിന്നും വസ്തുവിന്മേലേക്കുള്ള ദൂരത്തെ (a) വസ്തുവിന്റെ ഉയരം (b) കൊണ്ടു ഗുണിച്ച് (axb) ഈ ഗുണനഫലത്തെ വിളക്കിന്റെ ഉയര (c) അതിൽ നിന്നും വസ്തുവിന്റെ ഉയരം (b) കുറച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യകൊണ്ട് (c-b) ഭാഗിക്കുക ഇത് നിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യമായിരിക്കും  $axb + (c-b)$

- 16 ഛായാഗുണിതം ഛായാഗ്ര വിവരമുനേന ഭാജിതം കോടി  
ശങ്കുഗുണാ കോടി സാ ഛായാഭക്താ ഭൂജാ ഭവതി

രണ്ടു തുല്യ ഉയരമുള്ള വസ്തുക്കൾ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്ന വിളക്കിന്റെ ദരേവശത്ത് വ്യത്യസ്ത അകലത്തിലുണ്ടെങ്കിൽ നിഴലുകളുടെ അഗ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ദൂരത്തെ വലിയ നിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യം കൊണ്ട് ഗുണിച്ച് ഇതിനെ നിഴലുകളുടെ ദൈർഘ്യവ്യത്യാസം കൊണ്ടു ഭാഗിച്ചാൽ, വിളക്കിന്റെ പാദത്തിൽനിന്നും വലിയ നിഴലിന്റെ അഗ്രത്തിലേക്കുള്ള ദൂരം ലഭിക്കും. (അതുപോലെ) ഈ അകലത്തെ വസ്തുവിന്റെ ഉയരം കൊണ്ടു ഗുണിച്ച് (വസ്തുവിന്റെ) നിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യം കൊണ്ടു ഭാഗിച്ചാൽ വിളക്കിന്റെ ഉയരം ലഭിക്കും.

- 17 യശൈവ ഭൂജാവർഗ്ഗ: കോടിവർഗ്ഗശ്ച കർണവർഗ്ഗ: സ:  
വൃത്തേ ശരസംവർഗ്ഗോർധ്വജാവർഗ്ഗ: യ ചലു ധനുഷോ:

പാദത്തിന്റെ വർഗത്തിന്റെയും ഉയരത്തിന്റെ വർഗത്തിന്റെയും തുകയാണ് കർണത്തിന്റെ വർഗം.

ഒരു കോഡ് (chord) വൃത്തത്തെ രണ്ടു ആർക്കുകളായി ഭാഗിച്ചാൽ (ഈ രണ്ടു ആർക്കുകളുടെയും ശരങ്ങളുടെയും (ആർക്കിന്റെ മധ്യത്തിൽ നിന്നും കോഡിന്റെ മധ്യത്തിലേക്കു വരക്കുന്ന രേഖ) ഗുണനഫലം കോഡിന്റെ പകുതിയുടെ വർഗം (square) ആയിരിക്കും.

- 18 ഗ്രാസോനെ ദേവ വൃത്തേ ഗ്രാസഗുണേ ഭാജയേത് പൃഥക്ത്വേന  
ഗ്രാസോനയോഗലബ്ധൗ സമ്പാതശരൗ പരസ്പരത:

(രണ്ടു വൃത്തങ്ങൾ പരസ്പരം ഖണ്ഡിച്ചാൽ (intersect) അവ സന്ധിക്കുന്ന



രണ്ടു ബിന്ദുക്കളിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ആർക്കുകളുടെ ശരങ്ങൾ (അതായത് ആർക്കുകളുടെ മധ്യ താകലം) ലഭിക്കുന്നതിന് ഒന്നാം വൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസത്തിൽ (a) നിന്നും ശരങ്ങളുടെ ആകെ നീളം (b) കുറച്ച് (a-b), അതിനെ ശരങ്ങളുടെ ആകെ നീളം (b) കൊണ്ട് ഗുണിക്കുക [(a-b) x b], ഈ സംഖ്യയെ ശരങ്ങളുടെ നീളം (b) ഒന്നാം വൃത്തത്തിന്റെയും (a) രണ്ടാം വൃത്തത്തിന്റെയും (c) വ്യാസങ്ങളിൽനിന്നും പ്രത്യേകം കുറച്ച് (a-b) x b അവയുടെ തുകകൊണ്ട് [(a-b) + (c-b)] ഭാഗിച്ചാൽ രണ്ടാം വൃത്ത ശരത്തിന്റെ മാത്രം നീളം ലഭിക്കും.

$$\text{രണ്ടാം വൃത്തശരത്തിന്റെ നീളം} = \frac{(a-b) \times b}{(a-b) + (c-b)}$$

$$\text{ഒന്നാം വൃത്തശരത്തിന്റെ നീളം} = \frac{(c-b) \times b}{(a-b) + (c-b)}$$

രണ്ടുവൃത്തങ്ങൾ ഖണ്ഡിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന രണ്ടുബിന്ദുക്കളെ പരസ്പരം യോജിപ്പിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന രേഖയിലേക്ക്, രണ്ടു വൃത്ത ആർക്കുകളുടെ മധ്യത്തിൽ നിന്നും വരക്കുന്ന രേഖയാണ് ശരം (arrow)

19. ഇഷ്ടം വ്യക്തം ദലിതം സപൂർവ്വമുത്തരഗുണം സമുഖമധ്യം  
ഇഷ്ടഗുണിതമിഷ്ടധനം തഥാവാര്യന്തം പദാർധഹതം

(തുടർച്ചയായ സംഖ്യകളുടെ ശരാശരി (arithmetic mean) കാണുന്നതിന്) സംഖ്യകളുടെ എണ്ണത്തിൽ നിന്നും ഒന്നു കുറച്ച്, രണ്ടുകൊണ്ട് ഭാഗിച്ച്, പൊതുവ്യത്യാസംകൊണ്ട് (common difference) ഗുണിച്ച്, ഒന്നാം സംഖ്യയുമായി കൂട്ടിയാൽ ശരാശരി ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഈ സംഖ്യയെ (ശരാശരിയെ) ആകെ സംഖ്യകളുടെ എണ്ണം കൊണ്ടു ഗുണിച്ചാൽ ആകെത്തുക (sum) ലഭിക്കും. (മറ്റൊരു മാർഗത്തിലൂടെ ക്രിയ ചെയ്താൽ) ഒന്നാമത്തേതും അവസാനത്തേതുമായ സംഖ്യകളുടെ തുകയെ ആകെ സംഖ്യകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ പകുതികൊണ്ട് ഗുണിച്ചാലും അതുതന്നെ ലഭിക്കും.

$$\text{ഉദാ: } 1, 3, 5, 7, 9 \text{ സംഖ്യകളുടെ ശരാശരി } 1 + \frac{5-1}{2} \times 2 = 5$$

$$\begin{aligned} \text{അവയുടെ ആകെത്തുക} &= 5 \times 5 = 25 \\ \text{രണ്ടാം മാർഗം. ആകെത്തുക} &= \frac{(1+9) \times 5}{2} = 25 \end{aligned}$$

20 ഗച്ഛോ ഫ്ലക്ടോത്തരഗുണിതാദ് ദിഗുണാദ്യുത്തരവിശേഷ-  
വർഗായുതാത്

മൂലം ദിഗുണാദ്യുതം സോത്തരജ്ജിതം സതുപാർധം

(തുടർച്ചയായ സംഖ്യകളുടെ നിരയിലുള്ള സംഖ്യകളുടെ എണ്ണം കണ്ടു പിടിക്കുന്നതിന്) അവയുടെ തുകയെ 8 കൊണ്ടും സംഖ്യകൾ തമ്മിലുള്ള പൊതുവ്യത്യാസം കൊണ്ടും ഗുണിച്ച് ആദ്യസംഖ്യയുടെ ഇരട്ടിയിൽ നിന്നും പൊതുവ്യത്യാസം കുറച്ചുകിട്ടുന്ന സംഖ്യയുടെ വർഗം (Square) കൂട്ടി, (മൊത്തം) വർഗമൂലം (Square root) കണ്ട് ഒന്നാം സംഖ്യയുടെ ഇരട്ടി കുറയ്ക്കുക. ഇതിനെ പൊതു വ്യത്യാസം കൊണ്ട് ഹരിച്ച്, ഒന്നു കൂട്ടി, രണ്ടുകൊണ്ടു ഭാഗിക്കുക.

$$\text{അതായത്} \quad \left[ \frac{\sqrt{8DS + (2A - D)^2} - 2A}{D} + 1 \right] \times \frac{1}{2}$$

A = ആദ്യ സംഖ്യ, D = പൊതുവ്യത്യാസം, S = സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക.

21 ഏകോത്തരാദ്യം ഉപചിതേർഗച്ഛാദ്യേ ഏകോത്തരത്രിസംവർഗഃ

ഷഡ്ഭക്തഃ സ ചിതിഘന സൈക പദഘനോ വിമൂലോ വാ

തുടർച്ചയായ സംഖ്യകളിൽ) ഒന്ന് ആദ്യസംഖ്യയായും, ഒന്ന് പൊതു വ്യത്യാസമായും വരുകയാണെങ്കിൽ (അപ്രകാരം) തുടർച്ചയായ മൂന്നു സംഖ്യകളുടെ (1) ഗുണനഫലത്തെ 6 കൊണ്ട് ഭാഗിക്കുകയോ (2) സംഖ്യകളുടെ എണ്ണത്തിനോട് ഒന്നു കൂട്ടിയ സംഖ്യയെ അതിന്റെ തന്നെ 'ഘന' (cube) അതിൽ നിന്ന് കുറച്ച്, 6 കൊണ്ട് ഭാഗിക്കുകയോ ചെയ്താൽ സംഖ്യകളുടെ ആകെത്തുക ലഭിക്കും.

$$\begin{aligned} (1) \quad & \frac{x(x+1)(x+2)}{6} & (2) \quad & \frac{(x+1)^3 - (x+1)}{6} \end{aligned}$$

22. സൈക - സഗച്ഛ - പദാനാം ക്രമാത്ത്രിസംവർഗിതസ്യ ഷഷ്ഠോഽംശഃ  
വർഗചിതിഘനഃ സ ഭവേത്, ചിതി വർഗോ ഘനചിതിഘനശ്ച



തുടർച്ചയായ സംഖ്യകളുടെ സ്ക്വയറുകളുടെ ആകത്തുക കാണുന്നതിന് തുടർസംഖ്യകളുടെ എണ്ണവും (x) ഇതിനോട് 1 കൂട്ടിയാൽ ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യയും (x+1) (തുടർസംഖ്യകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ) ഇരട്ടിയോട് 1 കൂട്ടിയാൽ ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യയും തമ്മിൽ ഗുണിച്ച് 6 കൊണ്ട് ഓഗിച്ചാൽ മതിയാകും. തുടർസംഖ്യകളുടെ ആകത്തുകയുടെ വർഗം (Square) സംഖ്യകളുടെ ഘന (cube) അതിന്റെ ആകത്തുകയായിരിക്കും.

തുടർസംഖ്യകളുടെ വർഗത്തിന്റെ തുക

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + x^2 = \frac{x(x+1)(2x+1)}{6}$$

തുടർസംഖ്യകളുടെ ക്യൂബുകളുടെ തുക

$$= 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + 3 + \dots + n)^2$$

23. സമ്പർകസ്യ ഹി വർഗാദ് വിശോധയേദേവ വർഗസമ്പർക്കം യത്തസ്യ ഭവത്യർധം വിദ്വാദ് ഗുണകാര സംവർഗം

രണ്ടു സംഖ്യകളുടെ തുകയുടെ വർഗ (Square) അതിൽ നിന്ന് അവയുടെ വർഗങ്ങളുടെ തുക കുറച്ചുകിട്ടുന്ന സംഖ്യയുടെ പകുതി, ഈ സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലമായിരിക്കും.

$$X \times Y = \frac{(X+Y)^2 - (X^2 + Y^2)}{2} \quad (X + Y)^2 = X^2 + 2XY + Y^2$$

$$2xy = (x+y)^2 - (x^2 + y^2)$$

$$xy = \frac{(x + y)^2 - (x^2 + y^2)}{2}$$

24. ദികൃതിഗുണാത് സംവർഗാദ് ദൃന്തരവർഗേണ സംയുതാനുലം അന്തരയുക്തം ഹീനം തദ് ഗുണകാരദായം ദലിതം

(രണ്ടു സംഖ്യകളുടെ ഗുണനഫലവും വ്യത്യാസവും തന്നിരിക്കുന്നു എങ്കിൽ) ഗുണനഫലത്തെ 4 കൊണ്ട് ഗുണിച്ച്, വ്യത്യാസത്തിന്റെ വർഗവുമായി കൂട്ടി, അതിന്റെ വർഗമൂലം കാണുക. ഇതിന്റെ കൂടെ സംഖ്യകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കൂട്ടി, പകുതിയാക്കിയാൽ ഒന്നാം സംഖ്യയും വ്യത്യാസം കുറച്ച് പകുതിയാക്കിയാൽ രണ്ടാം സംഖ്യയും ലഭിക്കും.

l, m എന്നീ സംഖ്യകളുടെ വ്യത്യാസം P യും ഗുണനഫലം Q വും എങ്കിൽ

$$l = \frac{\sqrt{4Q + P^2} + P}{2} \quad m = \frac{\sqrt{4Q + P^2} - P}{2}$$

25. മൂലഫലം സഫലം കാലമൂലഗുണം അർധമൂലകൃതിയുക്തം.  
തന്മൂലം മൂലാർധോനം കാലഹൃതം സ്വമൂലഫലം

(പലിശക്ക് ധനം കൊടുക്കുമ്പോൾ, ലഭിക്കുന്ന പലിശ, മുതലിനോട് ചേർത്ത് പലിശയടക്കം മുതലിന് കൊടുക്കേണ്ടിവരുന്ന പലിശ കാണുന്ന മാർഗമാണിവിടെ വിവരിക്കുന്നത്)

മുതലിന്റെ പലിശയും, പലിശയുടെ പലിശയും കാലാവധി കൊണ്ടും, മുതലുകൊണ്ടും ഗുണിച്ച്, മുതലിന്റെ പകൃതിയുടെ വർഗവും (square) ചേർത്ത്, അതിന്റെ (മൊത്തം) വർഗമൂലം കാണുക. ഇതിൽനിന്നും മുതലിന്റെ പകൃതി കുറച്ച്, കാലാവധി കൊണ്ടു ഭാഗിച്ചാൽ മുതലിന് നൽകേണ്ട പലിശ ലഭിക്കും.

26. ത്രൈരാശികഫലരാശിം തമമേച്ഛാരാശിനാ ഹതം കൃത്യാ ലബ്ധം പ്രമാണഭജിതം തസ്മാദിച്ചാഫലമിദം സ്യാത്

(ഒരു പ്രത്യേക അളവ്/ എണ്ണം സാധനങ്ങളുടെ വിലസൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, ആവശ്യമായത്ര അളവിൽ സാധനങ്ങളുടെ വിലകണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള മാർഗമാണ് ഇവിടെ വിവരിക്കുന്നത്)

ഫലത്തെ (വിലയെ) ആവശ്യമുള്ള വസ്തുക്കളുടെ എണ്ണം കൊണ്ടു ഗുണിച്ച് അടിസ്ഥാന എണ്ണം (പ്രമാണം) കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ആവശ്യമുള്ള (വസ്തുക്കളുടെ) എണ്ണത്തിന്റെ വില (ഫലം) ലഭിക്കും.

x സാധനങ്ങളുടെ വില y ആണെങ്കിൽ (ആവശ്യമുള്ള) A സാധനങ്ങളുടെ വില =  $\frac{A \times y}{x}$

27. ചേരദാ: പരസ്സരഹതാ ഭവന്തി ഗുണകാരഭാഗഹാരാണാം.  
ചേരഗുണം സച്ഛേദം പരസ്സരം തത് സവർണത്വം

രണ്ടു ദിനസംഖ്യകൾ തമ്മിൽ ഹരിക്കുമ്പോൾ അംശവും ചേരവും പരസ്സരം ഗുണിക്കണം. (രണ്ടു) ദിന സംഖ്യകളിൽ ഓരോന്നിന്റേയും അംശത്തെയും ചേരത്തെയും മറ്റേതിന്റെ ചേരം കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ



ഭിന്നസംഖ്യകൾക്ക് പൊതുവായ ചേരും ലഭിക്കും.

$$(1) \frac{x}{y} + \frac{a}{b} = \frac{x}{y} \times \frac{b}{a}$$

$$(2) \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{d \times a}{d \times b} + \frac{b \times c}{b \times d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

$$(3) \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{d \times a}{d \times b} - \frac{b \times c}{b \times d} = \frac{ad - bc}{bd}$$

28. ഗുണകാരാ ഭാഗഹരാ ഭാഗഹരാസ്തേ ഭവന്തി ഗുണകാരാ:  
യ: ക്ഷേപ: സോഘപചയോ അപചയ: ക്ഷേപശ്ച വിപരീതേ

അംശവും ചേരവും പരസ്പരം മാറ്റിയിടുമ്പോൾ (Inversion) ഗുണിക്കാനുള്ള ക്രിയ ഹരിക്കുവാനുള്ള ക്രിയയായും ഹരിക്കുവാനുള്ളത്, ഗുണിക്കുവാനുള്ളതും ആയി മാറുന്നു. അതുപോലെ കൂട്ടുവാനുള്ളത് കുറയ്ക്കുവാനും, മറിച്ചും ആയിത്തീരുന്നു.

$\left(\frac{a \times b}{c}\right) + d - c = P$  ആണെങ്കിൽ ഇതിൽനിന്നും  $a$  കണ്ടുപിടിക്കുന്ന ക്രിയ ശ്രദ്ധിക്കുക

$$a = (p + c - d) \times \frac{c}{b}$$

ഇവിടെ കൂട്ടുവാനുള്ളത് കുറയ്ക്കുവാനും, ഗുണിക്കുവാനുള്ളത് ഭാഗിക്കുവാനും ആയിത്തീരുന്നു.

ഒരു സംഖ്യയിൽ നിന്നാരംഭിച്ച്, മറ്റു പല സംഖ്യകളുമായി ക്രിയ ചെയ്ത ഉത്തരം ലഭിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ, ആ ഉത്തരത്തിൽ നിന്ന് തിരിച്ച് സംഖ്യയിലേക്കു വരണമെങ്കിൽ, ചെയ്തക്രിയകളെല്ലാം തിരിച്ച് ചെയ്യണം; അതായത് ഗുണിച്ചത് ഹരിക്കുകയും (അതുപോലെ മറിച്ചും) കൂട്ടിയത് കുറയ്ക്കുകയും (അതുപോലെ മറിച്ചും) വേണമെന്ന വ്യാഖ്യാനവും ഈ ശ്ലോകത്തിനുണ്ട്.

29. രാശ്യനം രാശ്യനം ഗച്ഛധനം പിണ്ഡിതം പൃഥക്ത്വേന  
വ്യേകേന പദേന ഹൃതം സർവ്വധനം തദ് ഭവത്യേവ

അജ്ഞാത സംഖ്യകളിൽ ഓരോ സംഖ്യ ഒഴിവാക്കി കൊണ്ട്, ലഭിക്കുന്ന തുകകൾ പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ഏഴുതി, അവയുടെ തുകയെ ആകെ

സംഖ്യകളുടെ എണ്ണത്തിൽ നിന്ന് ഒന്ന് കുറച്ചു കിട്ടുന്ന സംഖ്യകൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ സംഖ്യകളുടെ തുക ലഭിക്കുന്നതാണ്.

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n = S \text{ ആണെങ്കിൽ}$$

$$S - X_1 = a_1$$

$$S - X_2 = a_2$$

$$S - X_3 = a_3$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$n(sn-s) = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$$s(n-1) = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$$

$$SSn = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{(n-1)}$$

30. ഗുണിതാനുരേഖ വിഭജന വായ്പ: പുരുഷയോസ്തു രൂപകവിശേഷം ലബ്ധം ഗുണിതമൂല്യം യദ്യർഥകൃതം ഭവതി തുല്യം

(തുല്യ തുകകളിൽ നിന്നും അജ്ഞാത സംഖ്യ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്) വ്യത്യസ്ത സംഖ്യയിൽ ഗുണിത (അജ്ഞാത മൂല്യമുള്ളത്) യും രൂപ (മൂല്യമറിയാവുന്ന നാണയം) യും കൈവശമുള്ള രണ്ടു തുല്യ സമ്പന്ന പുരുഷന്മാരുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ഗുണിതയുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്, ഈ രണ്ടു വ്യക്തികളുടെയും പക്കലുള്ള രൂപയുടെ വ്യത്യാസത്തെ അവരുടെ കയ്യിലുള്ള ഗുണിതയുടെ വ്യത്യാസം കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ മതിയാകും.

X ഗുണിതയും Y രൂപയും കയ്യിലുള്ളവനും a ഗുണിതയും b രൂപയും കയ്യിലുള്ളവനും തുല്യസമ്പന്നരെങ്കിൽ ഗുണിതയുടെ മൂല്യം v ലഭിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കുക:

$$xv + y = av + b; xv - av = b - y; v = \frac{(b-y)}{(x-a)}$$

31. ഭക്ത വിലോമ വിവരേ ഗതി യോഗേനാനുലോമവിവരേ ദൗ ഗത്യന്തരേണ ലബ്ധൗ ദിയാഗകാലാവതിതൈഷ്യൗ



(പലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രണ്ടു വസ്തുക്കൾ പരസ്പരം സന്ധിക്കുവാൻ വേണ്ട സമയം ഗണിക്കുന്നതിന് (1) എതിർ ദിശയിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണെങ്കിൽ അവ തമ്മിലുള്ള അകലത്തെ രണ്ടിന്റേയും വേഗതയുടെ തുകകൊണ്ട് ഭാഗിക്കണം. (2) ഒരേ ദിശയിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുന്ന വസ്തുക്കളാണെങ്കിൽ, അവയുടെ വേഗതയുടെ വ്യത്യാസം കൊണ്ട് ഭാഗിക്കണം. (എങ്കിൽ) അവ രണ്ടും തമ്മിൽ സന്ധിക്കുവാൻ വേണ്ട സമയമോ(അല്ലെങ്കിൽ) സന്ധിച്ചതിനുശേഷമുള്ളസമയമോ ലഭിക്കും.

32. അധികാഗ്രഭാഗഹാരം ചരിന്യാനാഗ്രഭാഗഹാരേണ ശേഷപരസ്സരഭക്തം മതിഗുണമഗ്രാന്തരേ ക്ഷിപ്തം

33. അധ ഉപരിഗുണിതമന്ത്യയുഗുനാഗ്രച്ഛേദഭാജിതെ ശേഷം അധികാഗ്രച്ഛേദഗുണം ദിച്ഛേദാഗ്രമധികാഗ്രയുതം

സംഖ്യയെ വ്യത്യസ്ത ഹാരകങ്ങളാൽ വിഭജിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന വ്യത്യസ്ത ശിഷ്ടങ്ങൾ, ഇവയിൽ പലതും ഉപയോഗിച്ച് സംഖ്യ കണ്ടുപിടിക്കുന്ന പ്രത്യേക മാർഗമാണിവിടെ വിവരിക്കുന്നത്. (ഗണിതാടിസ്ഥാനത്തിൽ കൂടുതൽ വ്യഖ്യാനം ഇവിടെ ആവശ്യമാണ്) വലിയ ശിഷ്ടം ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യയെ ചെറിയ ശിഷ്ടം തരുന്ന സംഖ്യകൊണ്ട് ഭാഗിക്കുക. ലഭിക്കുന്ന ശിഷ്ടത്തിനെ ഒരു പ്രത്യേക സംഖ്യകൊണ്ട് ഗുണിക്കുക. (സംഖ്യയെ വിഭജിക്കുമ്പോൾ ശിഷ്ടം വരാത്ത ഒരു പ്രത്യേക സംഖ്യയാണ് ഇവിടെ എടുക്കേണ്ടത്. സംഖ്യയുടെ അവസാനത്തേതിനു മുമ്പുള്ള അക്കം കൊണ്ട് ഗുണിച്ച് അടുത്ത സംഖ്യ കൂട്ടുക. ഈ ക്രിയ തുടർച്ചയായി സംഖ്യയുടെ അവസാനത്തിൽ രണ്ട് അക്കം മാത്രം അവശേഷിക്കുന്നതുവരെ ചെയ്യുക. ഇപ്രകാരം ദിഷേദാഗ്രിസംഖ്യ ലഭിക്കുന്നു.

അദ്ധ്യായം മൂന്ന്

### കാലക്രിയാപാദം

1. വർഷം ദ്വാദശ മാസാസ്ത്രിംശദ്ദിവസോ ഭവേത് സ മാസസ്തു  
ഷഷ്ഠീർനാഡ്യോ ദിവസഃ ഷഷ്ഠിശ്ച വിനാഡികോ നാഡി

ഒരു വർഷം 12 മാസം, ഒരു മാസം 30 ദിവസവുമാണ്. ഒരു ദിവസമാകട്ടെ 60 നാഴികയും, ഒരു നാഴിക 60 വിനാഴികയുമാണ്.

(നാഡിക = നാഴിക; വിനാഡിക = വിനാഴിക)

2. ഗുർവക്ഷരാണി ഷഷ്ഠീർവിനാഡികാർക്ഷീ ഷഡേവ വാ പ്രാണാഃ  
ഏവം കാല വിഭാഗഃ ക്ഷേത്രവിഭാഗസ്തഥാ ഭഗണാത്

ഒരു വിനാഴിക 60 ദീർഘാക്ഷരങ്ങൾ പറയുന്നതിന് എടുക്കുന്ന സമയമാണ്. (അല്ലെങ്കിൽ) 6 പ്രാവശ്യം ശ്വാസോച്ഛ്വാസത്തിനുള്ള സമയവും. ഇതാണത്രേ സമയ വിഭജനം. ഇതുപോലെ തന്നെയത്രേ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെയും (ഭൂമണ്ഡല വൃത്തത്തിന്റെയും) വിഭജനം. അതായത് 360 ഡിഗ്രിയെ 12 രാശികളായും, ഓരോ രാശിയെയും 30 ഡിഗ്രിയായും, ഓരോ ഡിഗ്രിയും 60 കലയായും വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നതിനെയാണ് ഇവിടെ വിവക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നത്.

16 പ്രാവശ്യം ശ്വസിക്കുന്നതിന് ഒരു മിനിറ്റ് വേണം അതുകൊണ്ട് ഒരു പ്രാണഃ എന്ന സമയം 4 സെക്കന്റിനു തുല്യമാണെന്ന് വ്യക്തമാണ്.

3. ഭഗണാ ദ്വയോർദ്വയോർയൈ വിശേഷശേഷാ യുഗൈ ദിയോഗാസ്തേ  
രവിശശിനക്ഷത്രഗണാഃ സമ്മിശ്രാശ്ച വ്യതിപാതാഃ

രണ്ടു ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഭ്രമണസംഖ്യയിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്. ഒരു യുഗത്തിൽ അവയുടെ യോഗങ്ങളുടെ എണ്ണം. ഒരു യുഗത്തിലെ വ്യതിപാതങ്ങളുടെ എണ്ണമാകട്ടെ സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടെ ഭ്രമണ സംഖ്യകളുടെ സങ്കലനത്തിലൂടെ ലഭിക്കുന്നു.

4. സോമചുഗണാഃ സഭഗണൈർ വിശേഷിതഃ സോമചുനിച പരിവർത്താഃ  
ഗുരുഭഗണാ രാശിഗുണാസ്താശ്ചയുജാദ്യാ ഗുരോരണ്യാഃ

ഒരു ഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണ സംഖ്യയുടെയും അതിന്റെ ഉച്ചത്തിന്റെയും വ്യത്യാസമത്രേ ഒരു യുഗത്തിൽ ആ ഗ്രഹത്തിന്റെ വൃത്തഭാഗത്തി

(epicycle) - ന്റെ ഭ്രമണം. വ്യാഴത്തിന്റെ ഭ്രമണസംഖ്യയെ 12 കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ (രാശിയുടെ എണ്ണം കൊണ്ട്) ഒരു യുഗത്തിലെ, അശ്വയുക് എന്നാരംഭിക്കുന്ന ഗുരു (ജോവിയൻ) വർഷത്തിന്റെ എണ്ണം ലഭിക്കുന്നു. ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ക്രമം വിട്ടുള്ള ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഭ്രമണസംഖ്യയാണത്രെ ആദ്യഭേദൻ ഇവിടെ വിവരിക്കുന്നത്. ഒരു യുഗത്തിൽ ഇപ്രകാരമുള്ള (anomalous) ഭ്രമണങ്ങളുടെ എണ്ണം ആകെ ഭ്രമണസംഖ്യയിൽ നിന്നും ഉച്ചത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോളുള്ള ഭ്രമണസംഖ്യ കുറച്ചാൽ മതിയാകുമത്രെ ആദ്യഭേദൻ നൽകുന്ന വിവരണപ്രകാരം (ഉദാ:) ചന്ദ്രനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒരു യുഗത്തിലെ ഭ്രമണസംഖ്യ (57753 336)- ഉച്ചസ്ഥിതിനായിരിക്കുമ്പോളുള്ള ഭ്രമണസംഖ്യ (488219) = 57753336 ഇതാണ് ചന്ദ്രന്റെ epicycle കളുടെ എണ്ണം.

ഒരു ഗുരുവർഷം അഥവാ ജോവിയൻ വർഷം എന്നത് ഒരു രാശി ( $30^\circ$ ) നീങ്ങുവാൻ ഗുരുഗ്രഹം (വ്യാഴം) എടുക്കുന്ന സമയമാണ്. മേടം രാശിയുടെ ആരംഭം മുതൽ അവസാനംവരെയുള്ള  $30^\circ$  നീങ്ങുവാൻ വ്യാഴം എടുക്കുന്ന സമയത്തെ (ഗുരുവർഷത്തെ) അശ്വയുക് എന്ന് പറയുന്നു. ഇടവത്തിൽ, കാർത്തികയും, മിഥുനത്തിൽ മാർഗശിരീഷും തുടങ്ങി ഓരോ  $30^\circ$  വ്യാഴഗ്രഹം സഞ്ചരിക്കുന്ന വർഷങ്ങൾക്ക് പ്രത്യേകം 12 പേരുകളുണ്ട്.

- 5 രവിഭഗണാ രവ്യണ്ഡാ: രവിശശിയോഗാ ഭവന്തി ശശിമാസാ: രവിഭൂയോഗ ദിവസാ: ക്വാവർത്താശ്വാപി നാക്ഷത്രാ:

പ്രപഞ്ചത്തിൽ രവിയുടെ ഭ്രമണത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് രവിവർഷം (solar year). രവിയുടെയും ശശിയുടെയും യോഗത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചാന്ദ്രമാസം ഗണിക്കപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയുടെയും സൂര്യന്റെയും യോഗമാണ് ഭൂദിവസങ്ങൾ. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണസംഖ്യയാണ് ദിവസങ്ങളുടെ എണ്ണം.

- 6 അധിമാസകാ യുഗേ തേ രവി മാസേഭ്യോധികാന്ത്യേ യേ ചാന്ദ്രാ: ശശിദിവസാ വിജേണയാ ഭൂദിവസോനാസ്തിമിപ്രലയാ:

ഒരു യുഗത്തിൽ സൗരമാസത്തിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വരുന്ന ചാന്ദ്രമാസത്തെ അധിമാസങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നു. ( അതുപോലെ) സൗരദിനങ്ങളേക്കാൾ കുറവായ ചാന്ദ്രദിനങ്ങളെ ഇല്ലാത്ത (omitted)



ചാസ്ര ദിനങ്ങളായി അറിയപ്പെടുന്നു

7. രവിവർഷം മാനുഷ്യം, തദപി ത്രിംശദ്യുണം ഭവതി പിത്രും  
പിത്രും ദ്വാദശഗുണിതം ദിവ്യം വർഷം വിനിർദ്ദിഷ്ടം

ഒരു സൗരവർഷമത്രെ ഒരു മനുഷ്യവർഷം 30 മനുഷ്യവർഷം ഒരു  
പിതൃവർഷവും 12 പിതൃവർഷം ഒരു ദേവ വർഷവുമത്രെ.

8. ദിവ്യം വർഷ സഹസ്രം ഗ്രഹസാമാന്യം യുഗം ദിഷ്ടകഗുണം  
അഷ്ടോത്തരം സഹസ്രം ബ്രാഹ്മോ ദിവസോ ഗ്രഹയുഗാനാം

ഗ്രഹങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി പറയുന്ന സാമാന്യയുഗം എന്നത്  
12000 ദേവവർഷങ്ങളത്രെ. 1008 അത്തരം സാമാന്യയുഗങ്ങളാണ്  
ബ്രഹ്മാവിന്റെ ഒരു ദിവസം.

ഒരു യുഗത്തിലെ വർഷങ്ങൾ  $12000 \times 12 \times 30 = 4320000$  അതുകൊണ്ടത്രെ  
ഒരു മഹായുഗത്തിന് 4320000 വർഷങ്ങളുണ്ട്.

9. ഉത്സർപിണീ യുഗാർദ്ധം പശ്വാദപസർപിണീ യുഗാർദ്ധം ച  
മധ്യേ യുഗന്ത്യ സുഷമാ ആദാവന്തേ ദുഷ്ഷമേന്ദുചാത്

ഒരു യുഗത്തിന്റെ ആദ്യപകുതി ഉത്സർപിണിയും രണ്ടാം പകുതി  
അപസർപിണിയുമാകുന്നു. 'സുഷമാ' യുഗത്തിന്റെ മധ്യവും 'ദുഷ്ഷ  
യുഗത്തിന്റെ ആദ്യന്ത്യങ്ങളുമാകുന്നു. ചന്ദ്രന്റെ ശീഘ്രലോച  
സ്ഥിതിയിൽ നിന്നാണ് യുഗത്തിന്റെ എല്ലാം ഗണ്യം കേണ്ടത്.

10. ഷഷ്ട്യബ്ധാനാം ഷഷ്ടീർയദാ വ്യതിതാ സ്ത്രയശ്ച യുഗപാദാഃ  
ത്ര്യധികാ വിംശതിരബ്ധാസ്തദേഹ മമ ജന്മനോതിതാഃ

60 പ്രാവശ്യം 60 വർഷങ്ങളും, ഒരു (മഹാ)യുഗത്തിന്റെ മൂന്ന്  
പാദങ്ങളും കഴിഞ്ഞപ്പോൾ എന്റെ (ആര്യഭടന്റെ) ജനനം കഴിഞ്ഞ്  
23 വർഷം കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

ഒരു മഹായുഗത്തിന്റെ മൂന്നു പാദങ്ങൾ എന്നത് കൃത-ത്രേതാ -  
ദാപരയുഗങ്ങളാണ് കലിയുഗം തുടങ്ങി 3600 വർഷം പിന്നിട്ടപ്പോൾ  
ആര്യഭടന് 23 വയസ്സായി എന്നു സാരം. ഈ ആര്യഭടിയ എന്ന  
ഗ്രന്ഥമെഴുതിയതാകട്ടെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ 23-ാം വയസിലാണ്  
(കലിയുഗം ആരംഭിച്ചത് BC 3102 ഫെബ്രുവരി 17, അർദ്ധരാത്രി)  
അതായത് AD 499 ഗണിക്കുവാൻ, ജനനം AD 476 ൽ എന്നു സാരം.

- 11 യുഗവർഷമാസദിവസാഃ സമം പ്രവൃത്താന്ത്യു ചൈത്രശുക്ലാദഃ കാലോന്യമനാര്യന്തോ ഗ്രഹഭൈരനുമിയതേ ക്ഷേത്രേ

യുഗം, വർഷം, മാസം, ദിവസം, ഇവ ഒരുമിച്ച് തുടങ്ങിയതാകട്ടെ ചൈത്രമാസത്തിലെ ശുക്ലപക്ഷത്തിന്റെ തുടക്കത്തിലാണ് കാലം ആദിയും അന്ത്യവുമില്ലാത്തതാണ്. ഇത് പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഗ്രഹങ്ങളുടെയും ജ്യോതിരുപങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ (അവയെ ബന്ധപ്പെടുത്തി) നാം അളക്കുന്നു എന്നു മാത്രം.

- 12 ഷഷ്ഠ്യാ സൂര്യാബ്ധാനാം പ്രപുരയന്തി ഗ്രഹാഃ ഭപരിണാഹം ദിവ്യേന നഭഃ പരിധിം സമം ഭ്രമന്തഃ സ്വകക്ഷ്യാസു

ഓരോ ഗ്രഹങ്ങളും (അതാതിന്റെ) ഭ്രമണപഥത്തിൽ ജ്യോതിർ മണ്ഡലത്തിന്റെ ചുറ്റളവിനെ (ആകാശത്തിന്റെ പരിധിയുടെ ചുറ്റളവെന്നെയെന്നും വിവരണമുണ്ട്) 60 സൗരവർഷങ്ങൾകൊണ്ട് പിന്നിടുന്നു. (ഒരു യുഗത്തിൽ) ഈ ഗ്രഹങ്ങൾ പ്രപഞ്ചമണ്ഡലത്തിന്റെ തന്നെ പരിധിക്കു തുല്യമായ ദൂരം സ്വന്തം ഭ്രമണപഥത്തിൽ തിരിയുന്നു.

- 13 മണ്ഡലമൽപമധസ്താത് കാലേനാൽപേന പുരയന്തി ചന്ദ്രഃ ഉപരിഷ്ഠാത് സർവ്വേഷാം മഹച്ച മഹതാ ശന്നൈശ്ചാരി

ഏറ്റവും ചെറിയ ഭ്രമണപഥദൈർഘ്യമുള്ള ചന്ദ്രൻ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ സമയം കൊണ്ട് ഒരു പ്രദക്ഷിണം വെക്കുന്നു. ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഭ്രമണപഥദൈർഘ്യമുള്ള ശനി (ഏറ്റവും) കൂടുതൽ സമയമെടുത്ത് ഒരു പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

- 14 അൽപേ ഹി മണ്ഡലേൽപാ മഹതിമഹന്തശ്ച രാശയോ ജേന്തയഃ അംശാഃ കലാസ്തുമൈവം വിഭാഗതുല്യാഃ സ്വകക്ഷ്യാസു

ഭ്രമണപഥദൈർഘ്യം വൃത്തത്തിന്റെ വലിപ്പമനുസരിച്ച് കുടിയും കുറഞ്ഞുമിരിക്കുന്നു. അപ്രകാരം തന്നെയാണ് രാശി ദൈർഘ്യവുമെന്നറിഞ്ഞാലും. പക്ഷേ ഭ്രമണപഥത്തിലൂടെ തിരിയുന്ന ഗ്രഹങ്ങളുടെ (ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ളത്) ഭ്രമണമണ്ഡലത്തെ (എല്ലാം) എല്ലാവിധിയും (അംശം) മിനിറ്റും (കല) ആയി വിഭജിക്കുന്നത് തുല്യമായിട്ടാണ്.

എല്ലാഗ്രഹങ്ങളുടെയും ഭ്രമണപഥത്തെ 12 രാശികളായും, 360 ഡിഗ്രികളായും തന്നെയാണ് വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നത്. രേഖീയ ദൂരം കൂടുകയും ഓരോ കോണീയ ദൂരം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനമിതത്രെ.

15. ഭാനുമയ: ശന്നൈശ്വര സൂരഗുരു ഭൗമാർക്കശുക്രബുധചന്ദ്രാഃ ഏഷാമധശ്ച ഭൂമിർ മേധീ ഭൂതാ ഖമധുസ്ഥാ

ജ്യോതിരുപങ്ങളുടെ (ജ്യോതിർ ഗോളങ്ങളുടെ) വലയത്തിനുള്ളിൽ ശനി - ഗുരു - ക്വജ - സൂര്യ - ശുക്ര - ബുധ - ചന്ദ്രൻ എന്നിവക്കു താഴെയായി ഗുന്യാകാശമധ്യത്തിൽ തൂക്കിയിട്ടിരിക്കുന്നതുപോലെ ഭൂമി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു.

16. സരപ്പെതേ ഹോരേശാഃ ശന്നൈശ്വരാഭ്യാ യഥാക്രമം ശീഘ്രാഃ ശീഘ്രക്രമാച്ചതുർഥാ ഭവന്തി സൂര്യോദയാർ ദിനപാഃ

മേൽ (ഗ്ലോക്കത്തിൽ) വിവരിച്ചതുപോലെ ശനിയിൽ നിന്ന് വേഗത കൂടുന്ന ക്രമത്തിൽ ആരംഭിക്കുന്ന ഗ്രഹങ്ങളാണ്, സൂര്യ ഉദയാൽ പരമുള്ള ഓരോ മണിക്കൂറുകളുടെയും (ഹോര - ഹവർ) ഹോരനാഥന്മാർ. വേഗതയുടെ തന്നെ ക്രമമനുസരിച്ച് നാലാമത്തെ ഗ്രഹമായിരിക്കും ദിനനാഥന്മാർ ( 24 മണിക്കൂറുകളിലെ നാഥന്മാരുടെ നിരയിൽ നിന്നും, ഒന്നാമത്തേത് ശനിയാണെങ്കിൽ അതുൾപ്പെടെ നാലുവിതം എന്നർത്ഥം)

ശനി - ഗുരു - ക്വജൻ - രവി - ശുക്രൻ - ബുധൻ - ചന്ദ്രൻ - ശനി - ഗുരു - ക്വജൻ - രവി .... എന്നിങ്ങനെയുള്ള ആവർത്തനനിരയിൽ ഓരോ മണിക്കൂറുകളുടെയും ഹോരനാഥന്മാർ തുടർച്ചയാടി വരുന്നു. ഇതിൽ നാലാമത്തെ ഗ്രഹമായിരിക്കും ദിനനാഥന്മാർ. അതായത് ആദ്യം ശനിയെങ്കിൽ ക്രമത്തിൽ ശനി - രവി - ചന്ദ്രൻ - ക്വജൻ - .... എന്നിപ്രകാരം. ഇതാണപ്പോ ദിവസങ്ങളുടെ ക്രമവും.

17. കക്ഷ്യാ പ്രതിമണ്ഡലഗാ ഭ്രമന്തി സർവേ ഗ്രഹാഃ സ്വചാരേണ മന്ദോച്ചാദനുലോമം പ്രതിലോമം ച ശീഘ്രോച്ചാത്

ഗ്രഹങ്ങളും ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിലൂടെ (ശരാശരി വേഗത്തിൽ) സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു മന്ദോച്ചത്തിൽ (perigee) നിന്ന് അനുവൃത്തമായും (clockwise) ശീഘ്രോച്ചത്തിൽ (apogee)



റിന് പ്രതിവൃത്തമായും (anticlockwise) ഈ ഗ്രഹങ്ങൾ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു.

18. കക്ഷ്യാമണ്ഡലതുല്യം സ്വം സ്വം പ്രതിമണ്ഡലം ഭവത്യേഷാം പ്രതിമണ്ഡലസ്യ മധ്യം ഘനഭുമധ്യാദതിക്രാന്തം

ഈ ഗ്രഹങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപഥം എന്നത് അവയുടെ തന്നെ ഭ്രമണ മണ്ഡലത്തിന് തുല്യമാണ്. എന്നാൽ ഈ ദീർഘവൃത്തപഥത്തിന്റെ കേന്ദ്രം, ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രം നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ്. അത് അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുമാണ്.

- 19 പ്രതിമണ്ഡലഭൂവിവരം വ്യാസാർദ്ധം സോച്ചനിചവൃത്തസ്യ വൃത്തപരിധൗ ഗ്രഹാസ്തേ മധ്യമചാരാദ് ഭ്രമന്ത്യേവ

ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രവും ദീർഘവൃത്ത (സഞ്ചാരപഥം) ഭാഗ (epicycle) ത്തിന്റെ കേന്ദ്രവും തമ്മിലുള്ള അകലം (ദൂരം) ഉച്ചനീചവൃത്ത (ഭ്രമണപഥം) ത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധത്തിന് തുല്യമാണ്. എല്ലാഗ്രഹങ്ങളും ഈ വൃത്തപരിധിയിൽ ശരാശരി (mean motion) വേഗതയിൽ പ്രദക്ഷിണം വെക്കുന്നു - സഞ്ചരിക്കുന്നു.

- 20 യഃ ശീഘ്രഗതിഃ സോച്ഛാത് പ്രതിലോമഗതിഃ സ്വ വൃത്തകക്ഷ്യായാം അനുലോമഗതിർവൃത്തേ മന്ദഗതിർയോ ഗ്രഹോ ഭവതി

ഒരു ഗ്രഹം അതിന്റെ ഉച്ചത്തിൽ നിന്നാണെങ്കിൽ (ഉച്ചത്തേക്കാൾ വേഗത്തിലാണെങ്കിൽ) അനുവൃത്തമായും (clockwise) ഉച്ചത്തേക്കാൾ മന്ദഗതിയിലാണെങ്കിൽ പ്രതിവൃത്തമായും (വക്രമായും anticlockwise) അതിന്റെ സഞ്ചാരപഥവൃത്തഭാഗത്തിൽ (epicycle) (ഭ്രമണപഥത്തിൽ) സഞ്ചരിക്കുന്നു.

21. അനുലോമഗതി മന്ദാത് ശീഘ്രാത് പ്രതിലോമഗതി വൃത്താനി കക്ഷ്യാമണ്ഡലലഗ്നസ്വവൃത്തമധ്യേ ഗ്രഹോ മധ്യഃ

ഈ ഭ്രമണപഥ (സഞ്ചാര) വൃത്തഭാഗം ശീഘ്രോച്ചത്തിൽ നിന്നും വക്രത്തിലും (anticlockwise) ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. ഗ്രഹം അതിന്റെ ഭ്രമണപഥവൃത്തമധ്യത്തിൽ മധ്യമായിത്തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

22. ക്ഷയധന ധനക്ഷയാഃ സ്വർമന്ദോച്ഛാത് വ്യത്യയേന ശീഘ്രോച്ഛാത് ശനി ഗുരു ക്വജേഷു മന്ദാദർധമ്യണം ധനം ഭവതി പൂർവ്വേ

(ഗ്രഹങ്ങൾ വ്യത്യസ്തവേഗതയിൽ ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവയുടെ സ്ഥാനം,

വേഗത എന്നിവ കൃത്യമായി ഗണിക്കുന്നതിന് ചില തിരുത്തലുകൾ (Corrections) ആവശ്യമത്രെ. അത്തരം തിരുത്തലുകളുടെ ക്രിയാവിവരണമാണിവിടെ നൽകുന്നത്)

വ്യത്യസ്തമായ നാലു ദീർഘവൃത്തപാദങ്ങൾക്ക് perigee യിൽ നിന്നും കൊടുക്കേണ്ട തിരുത്തൽ സംഖ്യകൾ  $-, +, +, -$  എന്നിക്രിയാ ക്രമത്തിലാണ്. എന്നാൽ ശീഘ്രോച്ചത്തിൽ നിന്നും ഇതിനു വിപരീത ക്രമത്തിലും (അതായത്  $+, -, -, +$ ) എന്നാൽ വലിയ ഗ്രഹങ്ങളായ ശനി, വ്യാഴം, ക്വജൻ എന്നിവയ്ക്ക് മനഘലം  $(-)$  ആയോ അല്ലെങ്കിൽ  $(+)$  ആയോ അതിന്റെ നിയമമനുസരിച്ച് തുടക്കത്തിൽ തന്നെ നൽകി ക്രിയ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

ഇപ്രകാരം ഒരു മുൻതിരുത്തൽ (pre-correction) ഈ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ശരാശരി രേഖാംശത്തിന് അവയുടെ മനകേന്ദ്രം  $180^\circ$  യിൽ കൂടുതലോ കുറവോ എന്നതിനെ ആസ്പദമാക്കി  $+$  ആയോ  $-$  ആയോ ചേർക്കേണ്ടതാണെന്നു സാരം.

23. മനോച്ചാത് ശീഘ്രോച്ചാത് അർധമൂണം ധനം ഗ്രഹേക്കു മനേക്കു മനോച്ചാത് സ്മുടമധ്യാഃ ശീഘ്രോച്ചാത് ച സ്മുടാ മേഞ്ഞയാഃ

(നിയമമനുസരിച്ച്) മനഘലത്തിന്റെ പകുതിയോ, ശീഘ്രഘലത്തിന്റെ പകുതിയോ ഗ്രഹത്തിന്റെ ശീഘ്രോച്ചവുമായി  $(-)$  ആയോ  $(+)$  ആയോ ചേർത്താൽ, മനഘലത്തിന് വിധേയമായി കൃത്യമാക്കപ്പെട്ട (corrected) യഥാർത്ഥഗ്രഹത്തിന്റെ (mean planet) സ്ഥാനം ലഭിക്കും. - ('ശരാശരി ഗ്രഹ സ്ഥാനം' ലഭിക്കും) അതുപോലെ തന്നെയത്രെ ശീഘ്രഘലത്തിനു കൃത്യമാക്കപ്പെട്ട ഗ്രഹം എന്നും അറിയുക.

24. ശീഘ്രോച്ചാദർധോനം കർത്തവ്യമൂണം ധനം സ്വമനോച്ചേ സ്മുടമധ്യാതു ഭൃഗുബുധൗ സിദ്ധാൻമനാത് സ്മുടൗ ഭവതഃ

(ശീഘ്രോച്ചകേന്ദ്രം  $180^\circ$  യിൽ കൂടുതലാണോ കുറവാണോ എന്ന് അറിഞ്ഞ്) ലഘു ഗ്രഹങ്ങളായ ബുധ-ശുക്രന്മാർക്ക് അവയുടെ ശീഘ്രോച്ചഘലത്തിന്റെ പകുതി apogee യുടെ രേഖാംശത്തിന്റെ കൂടെ (നിയമമനുസരിച്ച്) കൂട്ടുകയോ  $(+)$  കുറക്കുകയോ  $(-)$  ചെയ്യുക. ഇപ്രകാരം തിരുത്തപ്പെട്ട (corrected) ശരാശരി ഗ്രഹരേഖാംശം, ഈ ഗ്രഹങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നതാണ്. ഓരോ ഗ്രഹത്തിന്റെയും കൃത്യമാക്കപ്പെട്ട apogee യുടെ രേഖാംശം ഗണിക്കുന്നതിനുള്ള ക്രിയയാണ് വിവരിക്കുന്നത്.

25 ഭൂതാരാഗ്രഹവിവരം വ്യാസാർദ്ധഹൃതഃ സ്വകർണസംവർഗഃ  
കക്ഷ്യായാം ഗ്രഹവേഗോ യോ ഭവതി സ മന്ദനീചോച്ഛേ

മന്ദകർണത്തേയും (Hypoteneus) ശീഘ്രകർണത്തേയും ഗുണിച്ച്  
ഗുണനഫലത്തെ വ്യാസാർദ്ധംകൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ ഭൂമിയും ഗ്രഹവും  
തമ്മിലുള്ള അകലം ലഭിക്കുന്നു. യഥാർത്ഥ ഗ്രഹത്തിന്റെ  
ശീഘ്രോച്ചവൃത്ത ഭാഗത്തുള്ള വേഗതതന്നെയായിരിക്കും യഥാർത്ഥ  
ഗരാശരി ഗ്രഹം, അതിന്റെ ഭ്രമണപഥത്തിൽ തിരിയുമ്പോളുള്ള  
വേഗത.



INDIAN INVENTIONS KNOWN IN FOREIGN SCIENTISTS' NAMES		
Proof of Pythagorus theorem	Euclid (BC 300)	Bhouthayana
Style's equation	Style (1600 AD)	Brahmagupta ( 628 AD)
Demoivres theorem of +ve integral	Demoivre (1667 AD)	Brahmagupta
Demoivre's inifite series	Demoivre	Puthumana Somayaaji (1440 AD)
Cyclic method in algebra	Galois (1600 AD)	Bhaskara II
Inverse cyclic method	Euler (1600 AD)	Bhaskara II
Differential calculus	Newton	Bhaskara II
Rolle's theorem	Rolle (1646 AD)	Bhaskara II
Tycho-Brahe Reduction	Tycho Brahe (1546 AD)	Bhaskara II
Newton Gauss forward interpolation formula	Newton/Gauss	Vateswara (860 AD)
Newton Gauss backward interpolation formula	Newton/Gauss(1640)	Vateswara (860 AD)
Newton Sterling interpolation	Newton/Sterling	Brahmagupta
Taylor Sine cosine series	Taylor (1685 AD)	Madhava (1350 AD)
Newton Power series	Newton	Madhava
Infinite GP series	Newton	Nilakanta (1440 AD)
Lhuiler formula	Lhuiler (1782 AD)	Parameswara (1360 AD)
Gregories series on Tan x	Gregory (1638 AD)	Puthumana Somayaji
Lebnitz series	Lebnitz (1642 AD)	Madhava
Gregories series for arc	Gregory	Madhava
Lebnitz power series	Lebnitz	Nilakanta

(Contd. in Page 48)



## അദ്ധ്യായം നാല്

### ദോളപാദം

1. മോഷാദേ: കന്യാന്തം സമമുദഗപമണ്ഡലാർധമപയാതം  
താല്യാദേർമീനാന്തം ശേഷാർധം ദക്ഷിണേനൈവ

ദീർഘവൃത്ത (ecliptic) ത്തിന്റെ ഒരു പകുതി മേഷ (Aries) രാശിയിൽ നിന്നാരംഭിച്ച് കന്നി (Virgo) രാശിയിലവസാനിക്കുന്നു. ഇത് ഭൂമധ്യരേഖക്ക് വടക്കോട്ട് ചെരിഞ്ഞുകിടക്കുന്നു. ബാക്കി ദീർഘവൃത്തത്തിന്റെ പകുതി തുലാ (Libra) രാശിയിലാരംഭിച്ച് മീന (Pisces) രാശിയിലവസാനിക്കുന്നു, ഇത് ഭൂമധ്യരേഖക്ക് അത്രതന്നെ തെക്കോട്ട് ചെരിഞ്ഞുകിടക്കുന്നു.

2. താരാഗ്രഹേന്ദുപാതാ ഭ്രമന്ത്യജ്ജസ്രമപമണ്ഡലേ്യർക്കശ്വ  
അർകാച്ച മണ്ഡലാർധേ ഭ്രമതി ഹി തന്വിൻ ക്ഷിതിച്ഛായാ

(കുജൻ, ബുധൻ, ഗുരു, ശുക്രൻ, ശനി എന്നീ) താരാഗ്രഹങ്ങളും ചന്ദ്രനും ദീർഘവൃത്തത്തിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന സൂര്യനും അപ്രകാരം ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. സൂര്യനിൽ നിന്നും അർദ്ധവൃത്തം അകലത്തിലായി ഭൂമിയുടെ നിഴൽ കറങ്ങുന്നു.

ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ ഗ്രഹം സഞ്ചാരപഥത്തെ നിരന്തരം മുറിച്ചുകടക്കുന്നു. ഗ്രഹത്തിന്റെ ഒരു ബിന്ദു ഉദയരാശിയിലേക്കു പ്രവേശിക്കുമ്പോൾ കൃത്യം എതിർവശത്തുള്ള ബിന്ദു സഞ്ചാരപഥത്തിൽ അസ്തമയ രാശിയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നു.

3. അപമണ്ഡലസ്യ ചന്ദ്ര: പാതാദ് യാത്യുത്തരേണ ദക്ഷിണതഃ  
കുജഗുരു കോണശ്ശൈവം ശീഘ്രോച്ഛേനാപി ബുധശുക്രൗ

ദീർഘവൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിന്റെ വടക്കോട്ടുനിന്നും തെക്കോട്ട് യഥാക്രമം ഉദയരാശിയിൽ നിന്നും അസ്തമയ രാശിയിലേക്ക് ചന്ദ്രൻ സഞ്ചരിക്കുന്നു. കുജനും, ഗുരുവും, മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളും അപ്രകാരമാണ്. ബുധന്റെയും ശുക്രന്റെയും ശീഘ്രോച്ഛങ്ങളും അപ്രകാരമാണ്. ബുധശുക്രന്മാരുടെ ശീഘ്രോച്ഛത്തെക്കുറിച്ച് മറ്റൊരു വ്യാഖ്യാനവുമുണ്ട്. അതായത്, ഈ രണ്ടു ഗ്രഹങ്ങളും അവയുടെ

ശീശിലാച്ചത്തിന്റെ അതേ വേഗതയിൽ തന്നെ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് അവയുടെ അക്ഷാംശങ്ങൾ തന്നെയായിരിക്കും അവയുടെ ശീശിലാച്ചത്തിന്റെയും അക്ഷാംശങ്ങൾ എന്നു പറയുന്നത്.

- 4 ചന്ദ്രോദയശർവാദശക്തി രവിക്ഷിപ്താ അർക്കാന്തരസ്ഥിതോ ദൃശ്യഃ നവഭിർ ഭൂഗുർഭൂഗോസ്തൈർന്ദ്രോധികൈർദ്വധികൈർയഥാശ്ലക്ഷ്യാഃ

സൂര്യനിൽ നിന്ന് (ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത്)  $12^\circ$  ദൂരം സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ മാത്രമേ ചന്ദ്രനെ ദൃശ്യമാകൂ. ശൂക്രനാകട്ടെ  $9^\circ$  യിൽ കൂടുതൽ അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ മാത്രമേ ദൃശ്യമാകുകയുള്ളൂ. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങൾ അവയുടെ വലിപ്പക്കുറവനുസരിച്ച് ക്രമീകരിക്കുമ്പോൾ ശൂക്രനെക്കാൾ രണ്ടു ഡിഗ്രിവിതം കൂടുതൽ അകലത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ മുതൽക്കാണ് കാണുവാൻ സാധിക്കുന്നത്. അതായത് ഗുരു  $11^\circ$ , ബുധൻ  $13^\circ$ , ശനി  $15^\circ$ , ക്വജൻ  $17^\circ$ .

ഒരു ഡിഗ്രി തിരിയുന്നതിന് ഭൂമിക്ക് 4 മിനിറ്റ് വേണ്ടിവരുന്നതുകൊണ്ട് ഭൂമിയിൽ നിന്ന് ഈ ഗ്രഹങ്ങളെ വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ, അവ ദൃശ്യമാകുന്നതിന് സൂര്യനിൽനിന്നും കുറഞ്ഞത് ഇത്ര ഡിഗ്രിയെങ്കിലും അകലത്തിലായിരിക്കണം ഗ്രഹം എന്നു വിവക്ഷ. ഇതിനെ സമയത്തിന് തുല്യമാക്കി വിവരിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉദയവും അസ്തപോലെയെ അസ്തമയവും കുറഞ്ഞത് ഈ ഡിഗ്രിയെ 4 കൊണ്ട് ഗുണിക്കുമ്പോൾ ലഭിക്കുന്ന സമയം സൂര്യോദയത്തിന് മുമ്പ്/പിമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സൂര്യോദയത്തിന് മുമ്പോ പിമ്പോ  $12 \times 4 = 48$  മിനിറ്റ് കഴിഞ്ഞാണെങ്കിൽ മാത്രമേ ചന്ദ്രനെ ദൃശ്യമാകുന്നുള്ളൂ. ഇവ തമ്മിൽ  $12^\circ$  യോ അതിൽ കൂടുതലോ അകലം വന്നതിനുശേഷമേ ചന്ദ്രനെ ദൃശ്യമാകുന്നുള്ളൂ എന്നു സാരം. ഇതേ വിവരണമാണ് മറ്റു ഗ്രഹങ്ങൾക്കും.

- 5 ഭൂഗ്രഹഭാനാം ഗോളാർധാനി സ്വച്ഛായയാ വിവർണാനി അർധാനി യഥാസാരം സൂര്യാഭിമുഖാനി ദീപ്യന്തേ

ഭൂമിയുടെയും ഗ്രഹങ്ങളുടെയും പകുതിഭാഗം അവയുടെ തന്നെ (സ്വന്തം) നിഴൽകൊണ്ട് ഇരുട്ടുബാധിച്ച് (അന്ധകാരംകൊണ്ട്) അദൃശ്യമാണ്. സൂര്യനഭിമുഖമായി നിൽക്കുന്ന (മറ്റേ) പകുതിഭാഗമാകട്ടെ (സൂര്യപ്രകാശത്താൽ) തിളങ്ങുന്നു.

- 6 വൃത്തപഞ്ചര മധ്യ കക്ഷ്യാപരിവേഷിതഃ ഖമധൃഗതഃ  
മുത്ജലശിഖിവാധുമയോ ഭൃഗോളഃ സർവ്വതോ വൃത്തഃ

പ്രപഞ്ചത്തിലെ ജ്യോതിർഗോളങ്ങളുടെ നടുവിൽ ശൂന്യാകാശത്തിൽ ആധാരമില്ലാതെ, മറ്റുഗ്രഹങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപഥങ്ങളാൽ വലയം ചെയ്ത് ഭൃഗോളം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു മണ്ണ്, ജലം, അഗ്നി, വായു എന്നിവയാൽ നിർമ്മിതമായ ഭൃഗോളം എല്ലാതലത്തിലും വൃത്താകാരമാണ്.

ഭൂമിയിൽ നിന്ന് ഏത് ദിശയിലേക്ക് നോക്കിയാലും പ്രപഞ്ചത്തിലെ ജ്യോതിസ്സുകൾ നിറഞ്ഞ രൂപം ദൃശ്യമാകുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ഭൂമിപ്രപഞ്ചത്തിന്റെ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു എന്ന വിവരണം. ഇതിന് ഭൂമി സൗരയൂഥത്തിന്റെ കേന്ദ്രമാണെന്ന വ്യാഖ്യാനമില്ല. പൊതുവെ ഖഗോളം എന്നത് പ്രപഞ്ചഗോളത്തെയും ക ഗോളം (ഇനിയുമുള്ള ശ്ലോകങ്ങളിൽ വരുന്നുണ്ട്) എന്നത് ഈ സൗരയൂഥത്തിനു സമാനമായ ഭാഗത്തെയുമാണ് ആര്യഭടൻ വിക്ഷിപ്തുന്നത്.

- 7 യദ്ധത് കദംബ പുഷ്പഗ്രന്ഥിഃ പ്രചിതഃ സമന്തത കൂസുമൈഃ  
തദ്ധദി സർവ്വസതൈ ജലജൈഃ സ്ഥലജൈശ്ച ഭൃഗോളഃ

കദംബവൃക്ഷപുഷ്പത്തിന്റെ മുകുളാകൃതിയിലുള്ള ഈ ഭൂമിയിൽ പുഷ്പത്തിൽ ഇതളുകൾ വലയം ചെയ്തിരിക്കുന്നതുപോലെ ജല-സ്ഥല ജീവികൾ (സസ്യങ്ങളുൾപ്പെടെ) വലയം ചെയ്തിരിക്കുന്നു.

- 8 ബ്രഹ്മദിവസേന ഭൃമേരുപരിഷ്ഠാദ് യോജനം ഭവതി വൃദ്ധിഃ  
ദിനതുല്യഭയൈകരാത്ര്യാ മുദുപചിതായാസ്ത്വദിഹ ഹാനിഃ

ബ്രഹ്മാവിന്റെ ഒരു ദിനത്തിൽ (ഒരു കൽപാന്തകാലത്തിൽ) ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം (ബാഹ്യമായി) ഒരു യോജന വികസിക്കുന്നു. ആ ദിനത്തിന്റെ തുല്യദൈർഘ്യമുള്ള ബ്രഹ്മാവിന്റെ ഒരു രാത്രിയിൽ ഭൂമി അത്രയും തന്നെ സങ്കോചിക്കുന്നു.

ആധുനിക ജ്യോതിശാസ്ത്രവും ഭൂമിയുടെ സങ്കോചത്തെക്കുറിച്ചും വികാസത്തെക്കുറിച്ചും വിവരിക്കുന്നുണ്ട്.

9. അനുലോമഗതിർനൗസ്ഥഃ പശ്യത്യുപലം വിലോമഗം യദ്ധത്  
അചലാനി ഭാനി തദ്ധത് സമപശ്വിമഗാനി ലങ്കായാം



ഒരു വഞ്ചിയിൽ മുമ്പോട്ടു പോകുന്ന വൃക്കിന് നിശ്ചലങ്ങളായ (കരയിലെ) വസ്തുക്കൾ പുറകോട്ടു പോകുന്നതുപോലെ എപ്രകാരമാണോ തോന്നുന്നത് അപ്രകാരം തന്നെയാണ്. നിശ്ചലങ്ങളായ പ്രപഞ്ചജ്യോതിസ്സുകൾ, ഭൂമധ്യരേഖയിലുള്ള ലങ്ക (എന്ന സ്ഥലത്തുനിന്ന്) യിൽ നിന്ന് വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ കൃത്യമായി പടിഞ്ഞാറു ദിശയിലേക്ക് പോകുന്നതായി തോന്നുന്നത്.

ജ്യോതിരുപങ്ങൾ പടിഞ്ഞാറോട്ട് പോകുന്നത് ഭൂമിയെ അവ പ്രദക്ഷിണം വെയ്ക്കുകയല്ല, മറിച്ച് ഭൂമി കിഴക്കോട്ട് തിരിയുന്നതുകൊണ്ട് അവ പടിഞ്ഞാറോട്ട് പോകുന്നതായി തോന്നുകയാണെന്ന ഈ വ്യക്തമായ വിവരണം ആധുനിക വീക്ഷണത്തോട് കിടപിടിക്കുന്നതാണ്. കോപ്പർ നിക്കസിന്റെയും ഗലീലിയോയുടേയും ഈ വീക്ഷണങ്ങൾക്ക്, 1000 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് അപ്രകാരം ഒരു വീക്ഷണം തന്നെയാണ് ആദ്യഭേദം ഈ വരിയുലൂടെ വിവരിക്കുന്നത്.

10. ഉദയാസ്തമയ നിമിത്തം നിത്യം പ്രവഹേണ വായുനാക്ഷിപ്പ്:  
ലങ്കാസമപശ്ചിമഗോ ഭപഞ്ചരഃ സഗ്രഹോ ഭ്രമതി

(9-ാം മത്തെ ശ്ലോകത്തിൽ വിവരിച്ചതിന്റെ തുടർച്ചയായി) വായുപ്രവാഹത്താൽ (വസ്തുക്കൾ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നു മറ്റൊരു സ്ഥലത്തേക്ക്) പറന്നുപോകുന്നതുപോലെ ലങ്കയിൽ നിന്ന് കൃത്യം പടിഞ്ഞാറോട്ട് പ്രപഞ്ചജ്യോതിസ്സുകൾ, ഗ്രഹങ്ങളോടുകൂടി കറങ്ങി പോകുന്നതായും, അവയുടെ നിത്യമുള്ള ഉദയാസ്തമയങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നതും, (മുമ്പോട്ട് വഞ്ചി പോകുന്നതുപോലെ) ഭൂമിയുടെ കിഴക്കോട്ടുള്ള ചലനമാണ്. (പ്രപഞ്ചരൂപങ്ങൾ പടിഞ്ഞാറോട്ട് പോകുന്നത്, വിപരീത ദിശയിലേക്കാണെങ്കിൽ ഭൂമി കിഴക്കോട്ട് തിരിയണമല്ലോ)

11. മേരുര്യോജനമാത്രഃ പ്രഭാകരൊ ഹിമവതാ പരിക്ഷിപ്പ്:  
നന്ദന വനസ്യമധ്യേ രത്നമയഃ സർവ്വതോ വൃത്തഃ

ഒരു യോജനമാത്രമുള്ളതാണ് മേരു പർവ്വതം. അത് ഹിമത്താൽ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. നന്ദനവനത്തിന്റെ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. രത്നമയമായ (ഈ മേരു സ്ഥലം) വൃത്ത ആകൃതിയിലുള്ളതാണ്. അതു പ്രകാശിക്കുന്നതുമാണ്.

മേരു പ്രദേശത്തെക്കുറിച്ചും അവയുടെ വലുപ്പത്തെക്കുറിച്ചും പുരാണേതിഹാസങ്ങളിൽ തികച്ചും വ്യത്യസ്തമായ വിവരണങ്ങളാണ് നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ഇത് ഉത്തരധ്രുവമാണ് എന്ന് ആരുടെൻ ശാസ്ത്രീയമായി വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു.

- 12 സ്വർമേരുൾ സ്ഥലമധ്യേ നരകോബദ്ധവാമുഖം ച ജലമധ്യേ അമരമരാ മന്യന്തേ പരസ്സരമധഃ സ്ഥിതാൻ നിയതം

സ്വർഗവും മേരുസ്ഥലവും കരയുടെ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. നരകവും ബദ്ധവാമുഖവും ജലമധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇവിടെ നാഗമില്ലാത്തവരായ ദേവന്മാരും നാഗമുള്ളവരായ അസുരന്മാരും പരസ്പരം മറ്റുവരെക്കാൾ ഉയർന്നവരെന്ന് സ്വയം ധരിച്ച് വസിക്കുന്നു.

- 13 ഉദയോ യോ ലങ്കായാം സോസ്തമയഃ നാവിതുരേവ സിദ്ധപുരേ മധ്യാഹ്നോ യവകോട്യാം രോമക വിഷയേദീധരാത്രം സ്യാത്.

ലങ്കയിൽ (ലങ്കയുടെ വിവരണം അടുത്ത ശ്ലോകത്തിൽ വരുന്നുണ്ട്) സൂര്യനുദിക്കുമ്പോൾ, അതേ സൂര്യന്റെ അസ്തമയമാണ് സിദ്ധപുരദേശത്ത് അപ്പോൾ യവകോടിയിലാകട്ടെ മധ്യാഹ്നവും, രോമകദേശത്ത് അർദ്ധരാത്രിയുമായിരിക്കും.

ഭൂഗോളത്തിന്റെ നാലു പാദഭാഗങ്ങളിൽ (Quadrants) സമയത്തെ കുറിച്ചുള്ള ആരുടെന്റെ ഉത്താനം അത്യുത്കൃതകരമാണ്. യാത്രാവാഹനങ്ങളോ വാർത്താവിനിമയ സംവിധാനങ്ങളോ ഇല്ലാതിരുന്ന കാലത്ത് ഇത്രയും കൃത്യതയോടെ വിവരിക്കുവാൻ ആരുടേനു സാധിച്ചുവല്ലോ!

- 14 സ്ഥലജലമധ്യാല്ലങ്കാ ഭുകക്ഷ്യായാ ഭവേത്ചതുർഭാഗേ ഉജ്ജയിനി ലങ്കായാഃ തത്ചതുരംശേ സമോത്തരതഃ

കരയുടെയും ജലത്തിന്റെയും മധ്യത്തിൽ നിന്ന്, ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവിന്റെ കാൽഭാഗം ദൂരത്തിലായി ലങ്ക സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. അവിടെ നിന്നും കാൽഭാഗം ദൂരത്തിലായി കൃത്യം വടക്കായിട്ടാണ് ഉജ്ജയിനിയുടെ സ്ഥാനം.

ഭൂമിയുടെ ചുറ്റളവിന്റെ (360° യുടെ) കാൽഭാഗത്തിന്റെ (90° യിൽ ലങ്ക സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു അതിന്റെ കാൽഭാഗം (22° 30' N) ഉത്തരഭാഗത്തിലായി ഉജ്ജയിനിസ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പുരാതന

ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ ഉജ്ജയിനിയുടെ സ്ഥാനം വളരെ പ്രധാനപ്പെട്ടതായിരുന്നു. ഉജ്ജയിനിയുടെ അക്ഷാംശമാകട്ടെ ആധുനിക ശാസ്ത്രപ്രകാരം  $24^{\circ}$  N ആണ്. ഇവ തമ്മിൽ യോജിക്കുന്നതുകൊണ്ട്, ലങ്ക ഭൂമധ്യരേഖയിലെ ഒരു സ്ഥലമായിരിക്കാനാണ് സാധ്യത.

15. ഭൂവ്യാസാർദ്ധേനാനം ദൃശ്യം ദേശാത് സമാദ് ഭഗോളാർദ്ധം അർദ്ധം ഭൂമിച്ഛന്നം ഭൂവ്യാസാർദ്ധാധികം ചൈവ

(ഭൂമിയുടെ പ്രതലത്തിൽ പരന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് നിൽക്കുന്ന ഒരു വ്യക്തിക്ക്) പ്രപഞ്ചഗോളത്തിന്റെ അഥവാ ഭഗോളത്തിന്റെ (ചക്രവാളത്തിൽ ദൃശ്യമാകുന്ന സർവ്വജ്യോതിരൂപങ്ങളുൾക്കൊള്ളുന്ന ജ്യോതിർ മണ്ഡലമാണ് ഭഗോളം) ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം കുറവുചെയ്തശേഷം ലഭിക്കുന്ന, പകുതി ഒരു സമതലത്തിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ ദൃശ്യമാണ്. ഭൂവ്യാസാർദ്ധത്തെക്കുടി ചേർത്ത് കിട്ടുന്ന മറ്റേ പകുതി ഭൂമിയെ കൊണ്ട് തന്നെ മറഞ്ഞിരിക്കുന്നു (അതുകൊണ്ട് ഒരു പകുതി ദൃശ്യമാകുന്ന വ്യക്തിക്ക് അവിടെ നിന്നുതന്നെ ജ്യോതിർ മണ്ഡലത്തിന്റെ മറ്റേ പകുതി ദൃശ്യമാകുന്നില്ല.) അതായത് ഭൂമിയുടെ കൃത്യം എതിർദിശകളിലായി ( $180^{\circ}$ ) നിൽക്കുന്ന രണ്ടു വ്യക്തികൾക്കുമാത്രമേ മണ്ഡലത്തിന്റെ രണ്ടു തുല്യപകുതികൾ ദൃശ്യമാകുന്നുള്ളൂ എന്നു സാരം.

16. ദേവാ: പശ്ചന്തി ഭഗോളാർദ്ധം ഉദയ്മേരു സംസ്ഥിതാ: സവ്യം അർദ്ധം തപസവ്യഗതം ദക്ഷിണബദ്ധവാമുഖേ പ്രേതാ:

ഭൂമിയുടെ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിലെ മേരു പർവ്വതത്തിൽ വസിക്കുന്ന ദേവന്മാർ ഭൂമി ഇടത്തുനിന്നു വലത്തേക്ക് (clockwise) തിരിയുന്നതായും, (അതിന്റെ കൃത്യം എതിർവശത്ത് അഭിമുഖമായി) ബദ്ധവാമുഖത്ത് വസിക്കുന്ന പിതൃക്കൾ ഭൂമി വലത്തുനിന്ന് ഇടത്തേക്ക് (anticlockwise) തിരിയുന്നതായും കാണുന്നു. ഇവർ പരസ്പരം അഭിമുഖമായി നിൽക്കുന്നു എന്നു സങ്കല്പിച്ചാൽ ഇപ്രകാരമൊരു പ്രതിഭാസം കാണുന്നതാണ്.

17. രവിവർഷാർദ്ധം ദേവാ: പശ്ചന്ത്യദിതം രവിം തഥാ പ്രേതാ: ശശിമാസാർദ്ധം പിതര: ശശിഗാ: കുദിനാർദ്ധമിഹ മനുജാ:

പകുതി വർഷത്തോളം കാലം (ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ) ഉദിക്കുന്ന സൂര്യനെ



ദേവന്മാർ കാണുന്നു അപ്രകാരം തന്നെ (മറ്റു പകുതിവർഷം ദക്ഷിണധ്രുവത്തിൽ) പ്രേതങ്ങളും സൂര്യനെ കാണുന്നു. ചന്ദ്രനിൽ വസിക്കുന്ന പിതൃക്കളാകട്ടെ പകുതി ചന്ദ്രമാസം (ഒരു പക്ഷം) സൂര്യനെ കാണുന്നു മനുഷ്യൻ എല്ലാ ഭൂമിതത്തിന്റെയും പകുതിയും (ഉദയാസ്തമയങ്ങൾക്കിടക്ക്) സൂര്യനെ കാണുന്നു.

ഉത്തരദക്ഷിണധ്രുവങ്ങളിൽ സൂര്യനെ ദൃശ്യമാകുന്ന കാലയളവിന്റെ വിവരണം ആധുനിക ശാസ്ത്രദൃഷ്ടി വളരെ കൃത്യമാണ്.

- 18 പൂർവ്വാപരമയ ഊർദ്ധ്വം മണ്ഡലമഥ ദക്ഷിണോത്തരം ചൈവ ക്ഷിതിജം സമപാർശ്വസ്ഥം ഭാനാം യത്രോദയാസ്തമയൗ

കിഴക്കും പടിഞ്ഞാറുമായി മണ്ഡലാകൃതയിലും (ഭൂമണ്ഡലത്തിനു ചുറ്റുമായി) തെക്കും വടക്കുമായി ചുവട്ടിൽ നിന്ന് മുകളിലേക്കുമായി (ഭൂമണ്ഡലത്തിന് കുത്തനെ) കടന്നുപോകുന്ന യഥാക്രമം അക്ഷാംശരേഖകളും രേഖാംശരേഖകളുമുണ്ട്. ഇവക്കു സമീപത്തായുള്ള ഓരോ രേഖകളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് സൂര്യന്റെയും, നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും, ഗ്രഹങ്ങളുടെയുമെല്ലാം ഉദയാസ്തമയങ്ങൾ ഗണിക്കുന്നത്.

ഇന്നും നഗരങ്ങളുടേയും രാജ്യങ്ങളുടേയും സ്ഥാനനിർണ്ണയം നടത്തുന്നത് അക്ഷാംശ-രേഖാംശ രേഖകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. മറ്റു ഗ്രഹങ്ങളും ഭൂമിയുമായുള്ള സ്ഥാനനിർണ്ണയവും, ഏത് അക്ഷാംശ-രേഖാംശ രേഖയ്ക്കുനേരെയാണ് തത്ഗ്രഹം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് എന്നതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്. സഹസ്രാബ്ദങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ ഈ രേഖകളെക്കുറിച്ച് വളരെ വ്യക്തമായ അറിവ് ഭാരതീയർക്കുണ്ടായിരുന്നു എന്നതിന് ഇതിൽപരം തെളിവെന്താണ് വേണ്ടത് ?

19. പൂർവ്വാപരദിഗ്ലഗ്നം ക്ഷിതിജാദക്ഷാഗ്രയോശ്ച ലഗ്നം യത് ഉന്മണ്ഡലം ഭവേത്തത് ക്ഷയവൃദ്ധി യത്രദിവസ നിശോഃ

പടിഞ്ഞാറും കിഴക്കുമുള്ള ബിന്ദുക്കളെ ആ സ്ഥലത്തെ അക്ഷാംശത്തിന്റെ അകലത്തിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതും, ചക്രവാളത്തെ സന്ധിപ്പിക്കുന്നതുമായ ഈ വൃത്തത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനമാണ് ചക്രവാള അക്ഷാംശം (equatorial horizon) ഇതിലാണ് ദിനമാനത്തിന്റെ ഏറ്റക്കുറച്ചിൽ അളക്കുന്നത്.

20. പൂർവ്വാപരിദിഗ്രേഖായശ്ചോർധ്വാ ദക്ഷിണോത്തരസ്ഥാ ച ഏതാസാം സമ്പാതോ ദ്രഷ്ടാ യസ്മിൻ ഭവേദ് ദേശേ

(പ്രപഞ്ചഗോളത്തെ വീക്ഷിക്കുന്ന) വ്യക്തി നിൽക്കുന്ന സ്ഥാനത്ത് കിഴക്കു പടിഞ്ഞാറായി കിടക്കുന്ന രേഖയും രേഖാംശ രേഖയും ദക്ഷിണ ഉത്തരമായി കിടക്കുന്ന ഒരു അക്ഷാംശരേഖയും തമ്മിൽ പരസ്പരം സന്ധിക്കുന്നുണ്ടാകും.

ഭൂമിയിലുള്ള ഏതൊരു ബിന്ദുവും രേഖാംശത്തിന്റെയും അക്ഷാംശത്തിന്റെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവരിക്കാമല്ലോ. അതാണിവിടെ വിവരിക്കുന്നത്.

21. ഉൗർധ്വമധസ്താദ് ദ്രഷ്ടുർജ്ഞേയം ദൃഷ്ടണ്ഡലം ഗ്രഹാഭിമുഖം ദൃക്ഷേപമണ്ഡലമപി പ്രാഗ്ലഗ്നം സ്മാത് ത്രിരാശ്യനം

(പ്രപഞ്ചത്തെ വീക്ഷിക്കുന്ന) ദ്രഷ്ടാവ് നിൽക്കുന്ന ബിന്ദുവിൽകൂടി കുത്തനെ ഗ്രഹത്തിന്നഭിമുഖമായി കടന്നുപോകുന്ന (ഗ്രഹത്തിൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്നു എന്നും വ്യാഖ്യാനമുണ്ട്). വൃത്തമണ്ഡലത്തെയാണ് ദൃഷ്ടമണ്ഡലമെന്ന് പറയുന്നത്. (ഉദയരാശിയിൽ നിന്ന്) മൂന്നുരാശിപുറകിലായി ദീർഘവൃത്തത്തിൽ തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതുമായ ബിന്ദുവിൽകൂടി കടന്നുപോകുന്ന കുത്തനെയുള്ള വൃത്തത്തെ ദൃക്ഷേപവൃത്തം എന്നും പറയുന്നു.

22. കാഷ്ഠമയം സമവൃത്തം സമന്തതഃ സമഗുരും ലഘും ഗോളം പാരദ തൈല ജലൈ സ്തം ഭ്രമയേത് സ്വധിയാ ച കാലസമം

(ഗ്ലോബിന്റെ - ഗോളയന്ത്രത്തിന്റെ വിവരണമാണിത്) പൂർണ്ണമായും മരംകൊണ്ട് ഗോളാകാരത്താൽ നിർമ്മിച്ചതും ഒരേപോലെ ഘനം (Density) ഉള്ളതുമായ ഗോളരൂപമാണിതിനുള്ളത്. രസം (മെർക്കുറി) തൈലം ജലം ഇവ ഉപയോഗിച്ച്, കാലത്തിനനുസരിച്ച് (4 മിനിറ്റിൽ 1' എന്ന ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണത്തിനനുസരിച്ച്) ബുദ്ധി ഉപയോഗിച്ച് ഇത് ഭ്രമണം ചെയ്യിച്ചിട്ടാണ് ഗോളയന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്.

23. ദൃഗ്ഗോളാർദ്ധകപാലേ ജ്യാർധേന വികൽപയേത് ഭഗോളാർദ്ധം വിഷുവ ഇജിവാക്ഷ ഭൂജാ തത്യാസ്ത്വവലംബകഃ കോടിഃ

(ഭൂപ്രതലത്തിൽ നിന്നു വീക്ഷിക്കുന്ന വ്യക്തി കാണുന്ന) പ്രപഞ്ച ഗോളാർദ്ധത്തിലെ ദൃശ്യമാകുന്ന ഖഗോളത്തെ അതിന്റെ

കോഡുകൊണ്ട് (R sine) വിഭജിച്ച് ഉണ്ടാകുന്ന ലാറ്റിറ്റ്യൂഡ് ത്രികോണത്തിന്റെ ആധാരഭുജം (base) R sine ആയിരിക്കും. ഈ ത്രികോണത്തിന്റെ ലംബമായിരിക്കും അതിന്റെ സഹ അക്ഷാംശ (Colatitude) അതിന്റെ R sine.

24. ഇഷ്ടാപക്രമവർഗം വ്യാസാർദ്ധ കൃതേർവിശോധ്യ യന്തുലം വിഷുവദുരഗ്ദക്ഷിണത സ്തദഹോരാത്രാർധവിഷ്കംഭഃ

(ഒരു ബിന്ദുവിലെ) അപക്രമം അഥവാ ചായ്വിന്റെ (declination) R sine ന്റെ വർഗം (square നെ) വ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ വർഗത്തിൽ നിന്നും കുറച്ച് അതിന്റെ വർഗമുലമെടുക്കുക. അത് ദിനവൃത്തത്തിന്റെ (day circle) വ്യാസാർദ്ധമായിരിക്കും. ഭൂമധ്യരേഖയുടെ ദക്ഷിണ ഭാഗത്താണെങ്കിലും ഉത്തര ഭാഗത്താണെങ്കിലും (ഈ ക്രിയയിലൂടെ വ്യാസാർദ്ധം) കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്.

25. ഇഷ്ടജ്യാഗുണിതമഹോരാത്രവ്യാസാർദ്ധമേവ കാഷ്ഠാന്ത്യം സ്വാഹോരാത്രാർധ ഹൃതം ഫലമജ്യാല്ലങ്കോദയ പ്രാഗ്ജ്യാ

ദിർഘവൃത്തത്തിലെ ഏറ്റവും കൂടിയ അപക്രമം (declination) അനുബന്ധകമായ ദിനവൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധത്തെ, (മേടരാശി ഒന്നാം രാശിയായി ഗണിച്ച്) 1, 2, 3.... എന്നീ രാശികളുടെ കോഡ് (R sine) കൊണ്ട് ഗുണിച്ച്, അതനുസരിച്ചുള്ള (രാശിക്കനുസരിച്ച്) ദിനവൃത്തത്തിന്റെ വ്യാസാർദ്ധം കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ, (അതനുസരിച്ച്) രാശിക്കു മുകളിലുള്ള ഉദയവൃത്തത്തിന്റെ കോഡ് (R sine) ആയിരിക്കും ലഭിക്കുക.

26. ഇഷ്ടാപക്രമഗുണിതാമക്ഷജ്യാം ലംബകേന ഹൃതാ യാ സ്വാഹോരാത്രേ ക്ഷിതിജാ ക്ഷയവൃദ്ധിജ്യാ ദിനനിശോഃ സാ

അക്ഷാംശത്തിന്റെ കോഡും (R sine) അപക്രമത്തിന്റെ കോഡും (R sine of the declination) തമ്മിൽ ഗുണിച്ച് അതിനെ ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (Colatitude) കോഡ് (R sine) കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ദിനവൃത്തത്തിന്റെ തലത്തിൽ (plane) നിന്നുണ്ടാക്കാവുന്ന ഭൂമിയുടെ കോഡ് (earthsine) ലഭിക്കും. ദിനരാത്രിമാനങ്ങളുടെ അളവിന്റെ പകുതി കൂട്ടുകയോ, കുറയുകയോ ചെയ്താലും ആ വൃത്തത്തിന്റെ കോഡിനോടും (R sine) ഇത് തുല്യമായിരിക്കും.



27

ഉദയതി ഹി ചക്രപാദശ്ചരല ഹിനേന ദിവസപാദേന  
പ്രഥമോന്ത്യശ്ചാമാന്യൗ തത്സഹിതേന ക്രമോൽക്രമശഃ

(ഓരോ) ഉദയത്തിനും ശേഷം ദിനമാനത്തിന്റെ കാൽഭാഗം തിരുമ്പോൾ ചക്രവാളത്തിൽ (രാശിചക്രത്തിന്റെ) ദീർഘവൃത്തത്തിന്റെ ആദ്യ - അന്ത്യഭാഗങ്ങളുടിക്കുന്നു. ദിനമാനത്തിന്റെ കാൽഭാഗം കൂടി തിരുമ്പോൾ രാശി ചക്രത്തിന്റെ രണ്ടും മൂന്നും പാദങ്ങൾ (quadrant) മേടം, ഇടവം, മിഥുനം (എന്നീ രാശി ക്രമത്തിൽ) ഒന്നും രണ്ടും പാദങ്ങളിലെ മേടം മുതൽ കന്നിവരെയുള്ള ആറുരാശികളും തുലാം മുതൽ മീനം വരെയും രാശികളും ഓരോ രാശി വീതം ക്രമത്തിൽ ഉദയം ചെയ്യുകയും, അതുപോലെ ക്രമത്തിൽ അസ്തമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ജ്യോതിഷത്തിലെ രാശി ചക്രത്തിന്റെ ആരംഭം മേടരാശിയിൽ നിന്നാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ മേടസംക്രമത്തിലെ ഉദയം വിഷുവായും, സംക്രാന്തിയായും, പുതുവർഷാരംഭമെന്ന നിലക്കും ആഘോഷിക്കുന്നു. ഉദയരാശി മേടമായാൽ അസ്തമയരാശി തുലാമായിരിക്കും, ഓരോ രാശിയുടെയും 7-ാം രാശി എന്നർത്ഥം.

28.

സ്വാഹോരാത്രേഷ്ഠജ്യാം ക്ഷിതിജാദവലംഭ കാഹതാം കൃത്യാ  
വിഷ്കം ഭാർയ വിഭക്തേ ദിനസ്യ ഗതശേഷയോഃ ശങ്കുഃ

ദിനവൃത്തത്തിലെ ആർക്കിന്റെ കോഡിനെ (R sine) ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (colatitude) കോഡ് കൊണ്ട് (R sine) ഗുണിച്ച്, വ്യാസാർദ്ധം കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ജ്യോതിർഗോളത്തിന്റെ (celestial sphere) (സൂര്യോദയാൽപരം നിർദ്ദിഷ്ടബിന്ദു ചക്രവാളത്തിൽ എവിടെ നിൽക്കുന്നുവോ അതുവരെയുള്ള ചാപം (arc) ആണ് ഗണനത്തിന്നെടുക്കേണ്ടത്) സൂര്യോദയാൽ പരമുള്ളതോ അസ്തമയത്തിനുമുമ്പുള്ളതോ ആയ ഉന്നതിയുടെ (R sine) കോഡ് ആയിരിക്കുമത്.

29.

വിഷുവജ്ജിവാഗുണിതഃ സ്വേഷുഃ ശങ്കുഃ സ്വലംബകേന ഹൃതഃ  
അസ്തമയോദയ സൂത്രാദ് ദക്ഷിണതഃ സൂര്യശങ്കു അഗ്രം

ഗണന സമയത്തെ സൂര്യോന്നതിയുടെ കോഡിനെ (R sine) അക്ഷാംശത്തിന്റെ കോഡുകൊണ്ട് ഗുണിച്ച് ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (colatitude) കോഡ് കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ സൂര്യന്റെ ശങ്കുഗ്രം ലഭിക്കും.

ഈ ശബ്ദഗ്രന്ഥകളെ എല്ലായിപ്പോഴും സൂര്യോദയ/അസ്തമയ രേഖയുടെ ദക്ഷിണഭാഗത്തായിരിക്കും. (ഉദയാസ്തമയ രേഖയോട് ചേർന്ന ചക്രവാളതലത്തിൽ നിന്നും ഉത്തിനിൽക്കുന്നതായി തോന്നുന്ന സൂര്യഭാഗമത്രെ സൂര്യന്റെ ശബ്ദം)

30. പരമാപക്രമ ജീവാമിഷ്ടജ്യാർധാഹതാം തതോ വിഭജേത് ജ്യാ ലംബകേന ലബ്ധാർകാഗ്രാ പൂർവ്വാപരേ ക്ഷിതിജേ

ഗണനസമയത്തെ സൂര്യന്റെ രേഖാംശത്തിന്റെ കോഡിനെ സൂര്യന്റെ ഏറ്റവും കൂടിയ അപക്രമത്തിന്റെ (Declination) കോഡ് കൊണ്ട് ഗുണിച്ച്, ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (Colatitude) കോഡ് കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതായിരിക്കും. ഉദയാസ്തമയ സമയത്തെ പൂർവ്വപശ്ചിമ ചക്രവാളത്തിലെ സൂര്യാഗ്രം. (പൂർവ്വ പശ്ചിമ ചക്രവാളരേഖയിൽ നിന്നും ഉദയ/ അസ്തമയ സൂര്യന്റെ അകലത്തെ (ആംഗിൾ ഡിഗ്രിയിൽ) യാണ് സൂര്യാഗ്രം എന്നു പറയുന്നത്.)

31. സാ വിഷുവജ്ജ്യാനാ ചേദ് വിഷുവദുദഗ്ദ്ധംബകേന സഞ്ജ്ഞിതാ വിഷുവജ്ജ്യായാ വിഭക്താ ലബ്ധഃ പൂർവ്വാപരേ ശങ്കുഃ

സൂര്യൻ (ഉത്തരായണത്തിൽ) ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിനു മുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രേഖാംശത്തിന്റെ കോഡിനെക്കാൾ സൂര്യാഗ്രം കുറഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ, സൂര്യാഗ്രത്തെ ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (Colatitude) കോഡ് കൊണ്ട് ഗുണിച്ച് അക്ഷാംശത്തിന്റെ കോഡുകൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ കുത്തനെയുള്ള (prime vertical) സ്ഥാനത്തു നിൽക്കുമ്പോൾ, ലഭിക്കുന്ന സൂര്യോന്നതിയുടെ കോഡ് ലഭിക്കും.

32. ക്ഷിതിജാദുന്നത ഭാഗാനാം യാ ജ്യാ സാ പരോ ഭവേത് ശങ്കുഃ മധ്യാഹനത ഭാഗജ്യാ ഛായാ ശങ്കോസ്തു തസ്യൈവ

മധ്യാഹനത്തിൽ ചക്രവാളാഗ്രത്തിനുമേൽ സൂര്യോന്നതിവരെയുള്ള ചാപത്തിന്റെ കോഡ് (R sine) ആയിരിക്കും ആ ദിവസത്തെ ഏറ്റവും വലിയ ഛായാവസ്തു (gnomon) മധ്യാഹനത്തിലെ ഏറ്റവും കൂടിയ ഉയരത്തിന്റെ കോഡ് തന്നെയായിരിക്കും അതേ വസ്തുവിന്റെ നിഴലും (നിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യവും)

33. മധ്യജ്യോദയ ജീവാസംവർഗേ വ്യാസദളഹൃതേ യത്ത്യാത് തന്മധ്യജ്യാ കൃത്യോർവിശേഷമുലം സന്ദൃക്ഷേപഃ

മധ്യകോഡും (മധ്യജ്യ) ഉദയത്തിന്റെ കോഡും (ഉദയജ്യ) ഗുണിച്ചു ലഭിക്കുന്ന ഫലത്തെ വ്യാസാർദ്ധം കൊണ്ടു ഭാഗിച്ച് ലഭിക്കുന്ന സംഖ്യയുടെ വർഗത്തിന്റെയും (square) മധ്യകോഡിന്റെ വർഗത്തിന്റെയും വ്യത്യാസം കണ്ട്, അതിന്റെ വർഗമൂലമെടുത്താൽ (Square root) അത് ദൃക്ഷപമായിരിക്കും (സൂര്യചന്ദ്രദർശത്തിലെ parallax)

മധ്യജ്യ എന്നത് സൂര്യൻ ഏറ്റവും ഉയരത്തിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ, (നട്ടുച്ചക്കുള്ള) വാർഷിക വൃത്തത്തിലെ (ecliptic) ബിന്ദുവിലുള്ള രേഖയുടെ കോഡ് (R sine). ഉദയജ്യ ഉദയസമയത്തെ കോഡ്.

34. ദൃക്-ദൃക്ഷപ കൃതി വിശേഷിതസ്യ മൂലം സ്വദൃഗ്ഗതി: കൂവശാത് (കൂവശാത്) ക്ഷിതിജ്ഞ സാ ദൃക്ചരായാ ഭൂ വ്യാസാർദ്ധം നഭോമധ്യാത്

സൂര്യൻ/ചന്ദ്രൻ കൂത്തനെ മുകളിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ ഉള്ള ദൂരത്തിന്റെയും ദൃക്ഷപജ്ഞയുടെയും വർഗങ്ങളുടെ വ്യത്യാസത്തിന്റെ വർഗമൂലമാണ്, ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതി മൂലമുണ്ടാകുന്ന അതിന്റെ ദൃഗ്ഗതിജ്ഞാ, ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതി മൂലമുണ്ടാകുന്ന അതിന്റെ ദൃഗ്ഗതിജ്ഞാ ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതി മൂലമുണ്ടാകുന്ന ദൃഗ്ഗഭ്രംശം (parallax) ഗ്രഹം/ സൂര്യൻ കൂത്തനെ ഉയരത്തിൽ നിൽക്കുമ്പോൾ പുണ്യവും അതിൽ നിന്ന് താഴെയായിരിക്കുമ്പോൾ, കൂടികൂടി ഉദയാസ്തമയ സമയങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടി, ഭൂമിയുടെ വ്യാസാർദ്ധം വരെയും ചക്രവാളമധ്യത്തിൽ കാണുന്നു.

35. വിക്ഷേപഗുണാക്ഷജ്ഞാ ലംബകഭക്താ ഭവേദ് ഭൂണമുദക് സ്ഥേ ഉദയേ ധനമസ്തമയേ ദക്ഷിണഗേ ധനമുണ്ം ചന്ദ്രേ

ഒരു സ്ഥലത്തെ അക്ഷാംശത്തിന്റെ കോഡിനെ ചന്ദ്രാക്ഷാംശം കൊണ്ട് ഗുണിക്കുക അതിനെ ഉപ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (calatitude) കോഡ് കൊണ്ട് ഭാഗിക്കുക. ഇതാണ് ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷദൂർഭരം. വാർഷികവൃത്തത്തിന്റെ വടക്കുഭാഗത്താണ് ചന്ദ്രനെങ്കിൽ ഈ സംഖ്യ ചന്ദ്രോദയ രേഖാംശത്തിൽ നിന്നു കുറക്കണം (ഉദയചന്ദ്രന്) അതുപോലെ അസ്തമയ ചന്ദ്രന് ഈ സംഖ്യ രേഖാംശത്തോട് ചേർക്കണം (സങ്കലനം ചെയ്യണം), ചന്ദ്രൻ ദക്ഷിണ ഭാഗത്താണെങ്കിൽ ഇത് മറിച്ചും ചെയ്യണം.

36. വിക്ഷേപാപക്രമമുൽക്രമണം വിസ്തരാർധകൃതി ഭക്തം ഉദഗുണ ധനമുദഗയനെ ദക്ഷിണഗേ ധനമുണ്ം യാമ്യേ



ചന്ദ്രരേഖാംശത്തോട് മൂന്നുരാശി ( $90^\circ$ ) കൂട്ടി, അതിനെ തിരിച്ചിട്ട് (Reverse) ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശംകൊണ്ടും സൂര്യന്റെ ഏറ്റവും കൂടിയ അപക്രമ ( $24^\circ$ ) കൊണ്ടും ഗുണിച്ച് വ്യാസാർദ്ധത്തിന്റെ വർഗം കൊണ്ട് ഭാഗിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്ന 'അയനദൂർഭവം' ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശം ഉത്തര ഭാഗത്താണെങ്കിൽ (ചന്ദ്രനായനം ഉത്തര ദക്ഷിണ ഭാഗത്തിലെവിടെയാണെന്ന് ഗണിച്ച്) കുറയ്ക്കുകയും, ദക്ഷിണഭാഗത്താണെങ്കിൽ രേഖാംശത്തോട് കൂട്ടുകയും ചെയ്യണം. അപ്രകാരം തന്നെ അക്ഷാംശം ദക്ഷിണഭാഗത്താണെങ്കിലും അയനം ഏതു ഭാഗത്താണെന്നു ഗണിച്ച് കൂട്ടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ ചെയ്ത് കൃത്യത (Correction) വരുത്തേണ്ടതാണ്.

37. ചന്ദ്രോ ജല മർക്കോഗ്നി മുദ്ഭു ചായാപി യാ തമസ്സദി  
 മാരയതി ശശി സൂര്യം ശശിനം മഹതി ച ഭൂച്ഛായാ

ചന്ദ്രൻ ജലമയവും, സൂര്യൻ അഗ്നിമയവും, ഭൂമി പൃഥ്വിമയവുമാകുന്നു. നിഴൽ എന്നത് ഇരുട്ടാകുന്നു. ചന്ദ്രൻ സൂര്യനെ മറയ്ക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ മഹത്തായ നിഴൽ ചന്ദ്രനെയും മറയ്ക്കുന്നു. (ഇത് ഗ്രഹണത്തിന് കാരണമാകുന്നു.)

38. സ്ഫുട ശശി മാസാന്തേർകം പാതാസന്നോ യഥാ പ്രവിശതിനുഃ  
 ഭൂച്ഛായാം പക്ഷാന്തേ തദാധികോനം ഗ്രഹണമധ്യം

ഒരു ചന്ദ്രമാസാന്ത്യത്തിൽ ചന്ദ്രൻ സൂര്യന്റെ പഥത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയോ ചന്ദ്രമാസാർദ്ധത്തിൽ (ഒരു പക്ഷാന്ത്യത്തിൽ) ഭൂമിയുടെ നിഴലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം പൂർണ്ണമായും ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവേശനമാണ് സൂര്യ ചന്ദ്രഗ്രഹണമധ്യം.

39. ഭൂരവിവിവരം വിഭജേത് ഭൂഗുണിതം തു രവി ഭൂവിശേഷേണ  
 ഭൂച്ഛായാദിർഘത്വം ലബ്ധം ഭൂഗോളവിഷ്കംഭാത്

ഭൂമിയിൽ നിന്നും സൂര്യനിലേക്കുള്ള ദൂരത്തെ ഭൂവ്യാസം കൊണ്ടു ഗുണിച്ച് സൂര്യന്റെയും ഭൂമിയുടെയും വ്യാസങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം കൊണ്ട് വിഭജിച്ചാൽ ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നും ഭൂനിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യം ലഭിക്കും.

$$\text{ഭൂ നിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യം} = \frac{\text{ഭൂമി - സൂര്യ അകലം} \times \text{ഭൂവ്യാസം}}{\text{സൂര്യ വ്യാസം} - \text{ഭൂ വ്യാസം}}$$

40. മായാഗ്രചന്ദ്രവിവരം ഭൂവിഷ്കംഭേണ തത് സമഭൃസ്തം  
ഭൂപ്തായയാ വിഭക്തം വിദ്യാത് തമസഃ സ്വവിഷ്കംഭം

ഭൂനിഴലിന്റെ ദൈർഘ്യത്തിൽ നിന്നും, ഭൂമിയിൽ നിന്നും ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള ദൂരം കുറച്ചുകിട്ടുന്ന ഫലത്തെ ഭൂമിയുടെ വ്യാസം കൊണ്ട് ഗുണിച്ച്, ഭൂനിഴൽ ദൈർഘ്യം കൊണ്ട് വിഭജിച്ചാൽ, ചന്ദ്രന്റെ അകലത്തിലുള്ള ഭൂനിഴലിന്റെ വ്യാസം കാണുവാൻ സാധിക്കും. (അതായത് ചന്ദ്രനിൽ പതിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ നിഴലിന്റെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്)

ഭൂമിയുടെ നിഴലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്ന ചന്ദ്രൻ, ഭൂമിയുടെ നിഴലിന്റെ അഗ്രത്തിൽ നിന്നും വളരെ ഇപ്പുറത്താണ് അതുകൊണ്ട് നിഴലിന്റെ വ്യാസം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും.

41. തപ്പശിസമ്പർകാർധകൃതഃ ശശിവിക്ഷേപവർഗിതം ശോധ്യം  
സ്ഥിത്യർധമസ്യ മൂലം ജ്ഞേയം ചന്ദാർകദിന ഭോഗാത്

ചന്ദ്രനിൽ പതിക്കുന്ന നിഴലിന്റെയും ചന്ദ്രന്റെ വ്യാസാർദ്ധങ്ങളുടെ തുകയുടെ പകുതിയുടെ വർഗത്തിൽ (square) നിന്നും ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശത്തിന്റെ വർഗം കുറച്ച് അതിന്റെ വർഗമൂലമെടുത്താൽ (square root) ചന്ദ്രഗ്രഹണസമയ (duration) ദൈർഘ്യത്തിന്റെ പകുതി ലഭിക്കും. (അർദ്ധഗ്രഹണസമയം ലഭിക്കും) (ഇപ്രകാരം) ലഭിക്കുന്നത് ഡിഗ്രി/മിനിറ്റ് (അംശം/കല) മൂല്യത്തിലായിരിക്കും. സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടെ ദിനചലനത്തിൽ നിന്നും ഗ്രഹണദൈർഘ്യം നാഴിക/വിനാഴികയിൽ കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണ്.

42. ചന്ദ്രവ്യാസർധോനസ്യ വർഗിതം യത്തമോമയാർധസ്യ  
വക്ഷേപകൃതി വിഹിനം തസ്യാന്മൂലം വിമർദാർധം

ചന്ദ്ര അകലത്തിലുള്ള (ഭൂ) നിഴലിന്റെ വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ നിന്നും ചന്ദ്രന്റെ വ്യാസാർദ്ധം കുറച്ച് അതിന്റെ വർഗം (square) കാണുക. ഇതിൽ നിന്നും ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശത്തിന്റെ വർഗം കുറച്ച് വർഗമൂലം കണ്ടാൽ അത് പൂർണ്ണഗ്രഹണ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ പകുതിയായിരിക്കും.

43. തമസോ വിഷ്കംഭാർധം ശശി വിഷ്കംഭാർധ വർജ്ജിത മപോഹ്യ  
വിക്ഷേപാധ്യച്ഛേഷം ന ഗൃഹ്യതേ തത് ശശാങ്കസ്യ

ചന്ദ്രനിൽ പതിക്കുന്ന നിഴലിന്റെ വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ നിന്നും ചന്ദ്രവ്യാസാർദ്ധം കുറച്ച്, അതിനെ (ആ സംഖ്യയെ ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശത്തിൽ നിന്നും കുറച്ചാൽ നിഴൽ പതിയാത്ത ഭാഗികഗ്രഹണ സമയത്തെ) ഭാഗത്തിന്റെ അളവായിരിക്കും.

44. വിക്ഷേപ വർഗ സഹിതാത് സ്ഥിതിമധ്യാദിഷ്ടവർജ്ജിതാമൂലം സമ്പർക്കാർധാച്ഛാധ്യം ശേഷസ്താത്കാലികോ ഗ്രാസ:

(ഒരു പ്രത്യേകസമയത്തെ ഗ്രഹണത്തിന്റെ അളവുകാണുന്നതിന്) ചന്ദ്രഗ്രഹണത്തിന്റെ അർദ്ധ ദൈർഘ്യത്തിൽ നിന്നും ചന്ദ്രന്റെ ചലന ദൈർഘ്യ രേഖാംശം (longitude) കുറച്ച്, തത്സമയത്തിലെ ചന്ദ്രന്റെ അക്ഷാംശത്തിന്റെ (latitude) വർഗവുമായി (square) കൂട്ടി, ഇതിന്റെ വർഗമൂലം (square root) എടുക്കുക. ഈ സംഖ്യയെ ചന്ദ്രന്റേയും ചന്ദ്രനിൽ പതിക്കുന്ന നിഴലിന്റെയും വ്യാസാർദ്ധങ്ങളുടെ തുകയിൽ നിന്നും കുറക്കുക. ഇതായിരിക്കും ആ സമയത്തെ ഗ്രഹണത്തിന്റെ അളവ്.

45. മധ്യാഹ്നാൽക്രമ ഗുണിതോർക്ഷാ ദക്ഷിണതോർദ്ധ വിസ്തരഹൃത്തോ ദിക് സ്ഥിത്യർധാച്ഛാർകേന്ദ്രോസ്ത്രിരാശിസഹിതായനാത് സ്പർശേ

(ചക്രവാളത്തിലെ കുത്തനെയുള്ള പ്രധാനരേഖയിൽ നിന്നും (ലംബം) ഗ്രഹണത്തിനു വിധേയമാകുന്ന ഗോളത്തിന്റെ മധ്യരേഖക്കുണ്ടാകുന്ന അപക്രമം. ആയ അക്ഷപാലനം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്

ആ ഗോളത്തിന്റെ ആംഗിളിന്റെ സൈൻ (sine) അളവിന്റെ

$$\left( \frac{1}{\text{sine angle}} \right)$$

എടുത്ത് അക്ഷാംശത്തിന്റെ കോഡ് (R sine) കൊണ്ട് ഗുണിച്ച് വ്യാസാർദ്ധം കൊണ്ട് വിഭജിച്ചാൽ ലഭിക്കുന്നതാണ്. അതാകട്ടെ ദക്ഷിണ ദിശയിലായിരിക്കും.

അർദ്ധഗ്രഹണ സമയമുപയോഗിച്ച് ഗ്രഹണ സ്പർശമുണ്ടാകുന്ന സമയത്തെ സൂര്യന്റേയോ ചന്ദ്രന്റേയോ രേഖാംശം ഗണിക്കുക. ഇതിന്റെ കൂടെ മൂന്നു രാശി ദൈർഘ്യം (ഏകദേശം  $90^\circ$ ) വർദ്ധിപ്പിക്കുക. അതനുസരിച്ചുള്ള അപക്രമത്തിന്റെ (declination) കോഡ് ഗണിക്കുക. ഇതായിരിക്കും ഗ്രഹണസ്പർശനത്തിന്റെ അയനപാലനം അഥവാ ക്രാന്തി പാലനം. ഗ്രഹണവിധേയമായ



ഗോളത്തിന്റെ ചക്രവാളമധ്യ രേഖയിൽ നിന്നും, സഞ്ചാരപഥമായ വാർഷിക വൃത്തത്തിനുള്ളാകുന്ന ആംഗിൾ വൃതിയാനമത്രെ അയനപാലനം. ചന്ദ്രഗ്രഹണ സ്പർശനാരംഭം കിഴക്കു നിന്നായതുകൊണ്ട് ചന്ദ്രന്റെ അയനവും അയനപാലനവും ഒന്നായിരിക്കുമത്രെ.

46. പ്രഗ്രഹണാന്തേ ധൃമഃ ഖണ്ഡഗ്രഹണേ ശശീ ഭവതി കൃഷ്ണഃ  
സർവ്വഗ്രാസേ കപിലഃ സകൃഷ്ണ താമ്ര സ്തമോ മധ്യേ

ഗ്രഹണാരംഭത്തിലും അന്ത്യത്തിലും ചന്ദ്രന്റെ ഗ്രഹണം ബാധിച്ച ഭാഗം പുകമറപോലെയും, ഗ്രഹണമധ്യത്തിൽ കറുത്തും, ഗ്രഹണം പൂർണ്ണമാകുമ്പോൾ (ചന്ദ്രൻ പൂർണ്ണമായും മറയുമ്പോൾ) കരുവാളിച്ച പോലെയും പൂർണ്ണമായും നിഴലിനുള്ളിൽ ആകുമ്പോൾ കറുപ്പ് (നിറം) ഉള്ള ചെമ്പിന്റെ നിറവുമായിരിക്കും, ചന്ദ്രന് ഉണ്ടാകുക.

47. സൂര്യേന്ദു പരിധി യോഗേ അർക്കാഷ്ടമഭോഗോ ഭവത്യുനാദേശ്യഃ  
ഭാനോർഭാസുര ഭാവാത് സ്വച്ഛതനു താച ശശിപരിധേഃ

ചന്ദ്രബിംബം സൂര്യനെ മറക്കുമ്പോൾ (കുറഞ്ഞത്) സൂര്യവ്യാസത്തിന്റെ എട്ടിലൊരുഭാഗം മറയുന്നു എങ്കിൽ മാത്രമേ സൂര്യഗ്രഹണം ആചരിക്കേണ്ടതുള്ളൂ. സൂര്യരശ്മികളുടെ ആസൂരികാഗ്നിഭാവത്താൽ അതിൽ കുറവാണ് ഗ്രഹണഭാഗമെങ്കിൽ, ഗ്രഹണം ഉണ്ടാകുന്നില്ല. അഥവാ ഗ്രഹണം അദൃശ്യമായിരിക്കും എന്നു സാരം.

48. ക്ഷിതി രവി യോഗാത് ദിനകൃത് രവിന്ദുയോഗാത് പ്രസാധിതശ്ചേന്ദുഃ  
ശശി താരാ ഗ്രഹ യോഗാത് തമൈവ താരാഗ്രഹാഃ സർവ്വേ

ജ്യോതി ശാസ്ത്രത്തിൽ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനപഠനം ഭൂമിയെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണ് (താരതമ്യപ്പെടുത്തിയാണ്) സൂര്യ-ചന്ദ്ര താരതമ്യത്തിലൂടെ (അഥവാ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ്) ചന്ദ്രനെക്കുറിച്ച് അറിയേണ്ടത്, മറ്റു താരാഗ്രഹങ്ങളുടെ കാര്യത്തിലാകട്ടെ അവയും ചന്ദ്രനും തമ്മിലുള്ള താരതമ്യത്തിലൂടെ ഗണിക്കണം.

ഓരോ ഗ്രഹത്തിന്റെയും, സ്ഥാനം, ചലനം, ഭ്രമണപഥം എന്നിവ മറ്റൊന്നിനോട് താരതമ്യം ചെയ്താണ് ഗണിക്കേണ്ടത്. രാശിചക്രത്തിൽ സൂര്യൻ തിരിയുന്നതായി ഗണിക്കുന്നത് (വിവരിക്കുന്നത്) ഭൂമിയെ ആധാരമാക്കിയുള്ള ഗണനപ്രകാരമാണ്.



49. സദസജ്ഞാനസമുദ്രാത് സമുദ്ധൃതം ബ്രഹ്മണം പ്രസാദേന സജ്ജ്ഞാനോത്തമ രത്നം മയാനിമഗ്നം സ്വമതി നാവാ

ബ്രഹ്മദേവപ്രസാദത്താൽ, എന്റെ ബുദ്ധിയാകുന്ന വഞ്ചിയുപയോഗിച്ച് ശരിയും തെറ്റും നിറഞ്ഞ ജ്ഞാന സമുദ്രത്തിൽ നിന്നും മുങ്ങിത്തപ്പി ശേഖരിച്ചവതരിപ്പിച്ചതാണീ വിലപിടിപ്പുള്ള ശരിയായ ജ്ഞാനമാകുന്ന ജ്യോതിശാസ്ത്രരത്നങ്ങൾ.

50. ആര്യഭടീയം നാസ്താപൂർവം സ്വായംഭൂവം സദാ നിത്യം സുകൃതായുഷോഃ പ്രണശം കൂരുതെ പ്രതികഞ്ചകം യോസ്യ

സ്വായംഭൂവ മനു രചിച്ച 'സ്വായം ഭൂവ' എന്ന പുരാതനഗ്രന്ഥം തന്നെയാണ് ആര്യഭടീയം എന്ന ഈ ഗ്രന്ഥം. (ഈ ഗ്രന്ഥവിഷയം) അത് എല്ലാകാലത്തേക്കും സത്യമാണ്. ഇതിനെ ആരു തെറ്റിക്കുന്നുവോ (ഇല്ലാത്ത) തെറ്റു ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നുവോ അയാളുടെ സത്കർമ്മഫലങ്ങളില്ലാതാകുന്നു. അതുപോലെ ആയുസ്സും കുറയുന്നു.



INDIAN INVENTIONS KNOWN IN FOREIGN SCIENTISTS' NAMES		
Lebnitz infinite series	Lebnitz	Madhava
Value for $\pi$	Lindemann (1882 AD)	Aryabhatta I
Sterling formula	Sterling (1642 AD)	Brahmagupta
Square root determination	Cantanew (1546 AD)	Aryabhatta I
Equation for area of cyclic quadrilateral	W. Shell (1619 AD)	Brahmagupta
Intermediate equation of second degree	Langrange (1560 AD)	Brahmagupta
Theory of continued fraction	Sanderson	Bhaskara I
Pellian equation	Deoron Pale (1660 AD)	Bhaskara II
Comets	Haley (1656 AD)	Varahamihira (505 AD)





ചിരപുരാതനമായ ഭാരതീയചിന്താധാര, നിത്യ നൂതനമായി ഇന്നും നിലനിൽക്കുവാൻ കാരണം, അത്യാധുനികശാസ്ത്രം ഭാരതീയ ചിന്താധാരക്ക് അനുമായിരുന്നില്ല എന്നതു തന്നെയാണ്. അന്ധവിശ്വാസമെന്ന് അജ്ഞർ മുദ്രകുത്തിയ പല ഭാരതീയ ചിന്താധാരകളും തുറന്ന മനസ്സോടെ, വൈകിയ വേളയിലെങ്കിലും പഠിക്കുവാനുള്ള ഗവേഷണം നടത്തുവാനും ലോകമെമ്പാടുമുള്ള ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തയ്യാറായിരിക്കുന്നു. ആധുനിക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ചരിത്രംതന്നെ മാറ്റി മറിക്കാവുന്ന സഹസ്രാവതി (അതിശയോക്തിയല്ല) നൂതനകണ്ടു പിടുത്തങ്ങൾ നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കോ, സഹസ്രാബ്ദങ്ങൾക്കോ മുമ്പ് നടത്തിയവരാണ് ഭാരതീയർ. അതിനംഗീകാരം ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു! ഇന്നും അജ്ഞാതമായിരിക്കുന്ന പല ഭാരതീയ ചിന്താധാരകളും ആധുനിക മനുഷ്യന് പ്രയോജനപ്രദമാം വിധം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുവാൻ ലോകമെമ്പാടും ശ്രമം നടക്കുമ്പോൾ, ഈ ശാസ്ത്രധാരയുടെ ഗംഗോത്രി ഉൽഭവിച്ച ഭാരതത്തിലും, അതിന് പഠനഗവേഷണ പ്രചരണങ്ങൾ വേണ്ടതല്ലോ.

ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് സയൻസിഫിക് ഹെറിറ്റേജ് ഈ ദൗത്യത്തിന്റെ ദീപശിഖ തെളിയിക്കുകമാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നത്! അനുഗ്രഹിക്കുക, സഹകരിക്കുക!

